Untersuchungen

über die

Natur der Gährungserscheinungen.

Nach eigenen Beobachtungen.

Inaugural-Abhandlung

von

Oscar Klotzsch.

Jena,

Druck der Fr. Mauke'schen Officin.

1869.

Separatabdruck aus der Zeitschrift für Parasitenkunde I. Band 3. Heft.

Sr. Hochwohlgeboren

Herrn

Dr. Moritz Lövinson,

pract. Arzt in Berlin, Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften u. s. w. u. s. w.

in dankbarer Anerkennung

seiner freundschaftlichen Unterweisung und seines väterlichen Wohlwollens

gewidmet

vom

Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553622_0097

Vorwort.

Nachdem ich bereits mehrere Jahre praktisch die Landwirthschaft und Forstwirthschaft ausgeübt hatte, wurde ich auf den Universitäten zu Jena und Berlin tiefer in das Studium dieser und der verwandten Disciplinen eingeführt und endlich von dem Streben erfüllt, mich für eine academische Laufbahn vorzubereiten.

Aus dieser Veranlassung ist die nachstehende Arbeit entstanden.

Wenn dieselbe in ein Gebiet reicht, welches meine bisherige Sphäre überschreitet, so mag dies durch das wechselseitige Ineinandergreifen der Wissenschaften entschuldigt werden. Durch die Entwickelung der einen wird auch die andere zur Nacheiferung angefeuert; wie der Fortschritt der Theorie in der Neuzeit erst die Praxis emporgetragen hat. Aber in der That wäre mir selber die Bearbeitung des vorliegenden Gegenstandes, welcher eine hohe Anziehung für mich hat, nicht in den Sinn gekommen, wenn ich nicht dazu von Herrn Dr. Lövinson aufgemuntert und dabei unterstützt worden wäre. Derselbe bot mir mit uneigennützigster Bereitwilligkeit nicht nur die dazu erforderliche Literatur und die zu der Arbeit nothwendigen Räumlichkeiten; sondern lieferte mir auch das ganze Untersuchungsmaterial, wie er mich beim Arbeiten

selbst lenkte und leitete. — Ebenso hatte ich mich des wohlwollenden Beistandes Anderer zu erfreuen, von denen ich Herrn Prof. Pringsheim, Prof. Sonnenschein, Prof. Hallier, Dr. Kny, Dr. Lenz hervorheben will.

So sei mir hiermit gestattet, meinen tiefgefühltesten Dank gegen Genannte auszusprechen. Das Einzige, was ich ihnen zu bieten vermag, liegt in der Hoffnung, durch künftige vollkommenere Leistungen mich ihrer und der Wissenschaft immer würdiger zu erweisen.

Berlin, im November 1869.

Der Verfasser.

Untersuchungen über die Natur der Gährungserscheinungen.

I. Hauptabschnitt.

Was ist Gährung?

Bei gewissen flüssigen organischen Stoffen wird unter Hinzutritt gewisser Bedingungen ein Prozess eingeleitet, den man Gährung nennt.

In der Wissenschaft wie im practischen Leben werden mehrere Arten von Gährung unterschieden.

Eine der bekanntesten ist die beim Branntweinbrennen vorkommende geistige Gährung.

Um in der Brennerei den Prozess der Gährung hervorzurufen, bringt man die Maische, d. h. ein Gemenge von gekochten, gekeimten und anders mechanisch veränderten Stärkemehlsubstanzen, nach ihrer Abkühlung in einen Bottig, setzt unter bestimmten Temperaturgraden eine entsprechende Quantität Hefe hinzu und lässt die Mischung bei Erhaltung der Temperatur ruhig stehen. Nach kurzer Zeit charakterisirt sich der eingetretene Gährungsprozess in folgender Weise:

An der Oberfläche der Flüssigkeit entsteht ein weisser Schaum, der darauf hindeutet, dass sich Gase entwickeln; es beginnt ein lebhaftes Steigen und Fallen der Masse, Substanzen der Maische, die sich Anfangs gesenkt hatten, kommen an die Oberfläche, bilden

eine Decke und der practische Techniker kann aus den Modificationen dieses Vorganges die daraus resultirende Ausbeute an Spiritus vorherbestimmen. Langsames Steigen und schnelles Fallen ist eine günstige Indication; viel Schaumerzeugung deutet auf einen geringen und ein Aufwallen unter der Decke auf einen schlechten Ertrag.

Unter entsprechenden Umständen kann die geistige Gährung erfahrungsgemäss auch in die s. g. saure übergehen. Andere Gährungen kommen bei der Brotbereitung u. s. w. vor. Auch die Fäulniss und Verwesung ist ein Gährungsprozess. Es unterscheidet sich die Verwesung dadurch, dass bei dieser, die nur langsam von statten geht, Salpetersäure, bei der Fäulniss, die schnell verläuft, Ammoniak entwickelt wird, wie solches Reichardt in seiner Agricultur-Chemie gründlich nachgewiesen hat.

Als Hauptbedingung aller Gährungsprozesse giebt sich zu erkennen, dass sie nur durch die Einwirkung der sogenannten Fermente (Gährungserreger) hervorgerufen werden können, wenn gleichzeitig die übrigen Bedingungen ihrer Verwirklichung vorhanden sind.

Seit der frühesten Zeit, in welcher man den Ursachen der Gährungserscheinungen nachforschte, glaubte man, eine generatio spontanea annehmen zu dürfen. Pasteur wurde aber durch einen, obschon negativen Versuch darauf hingewiesen, dass sich die Keime der Gährungsmotoren bereits in der atmosphärischen Luft vorfinden.

Deshalb konnte auch das, was für die Annahme einer generatio aequivoca sprechen sollte, von gelehrten Forschern nicht als begründet erachtet werden.

Auf Seiten der generatio spontanea stehen: Pouchet, Notes sur les protoorganismes, végétaux et animeaux, nés spontanement dans l'air artificiel et le gaz Oxygène. Compte rend. T. XVII. 1858 Nr. 25 p. 979—82. Pouchet et Houzeau, Expériences sur les générations spontanées. Ibid. p. 982—84. Gaultier de Claubry, Note relative aux générations spontanées des vegetaux et des animeaux. Tit. XIVIII. 1859 p. 334—36. Gaz. med. de Paris 1859 Nr. 9 p. 141—42. Cientowsky, Sur mes preuves en faveur de la génération premiére. Nouv. per T. 10, 1859 p. 286—87.

Pasteur stellte seinen Versuch in folgender sinnreicher Weise an:

Er nahm 4 Glaskolben, liess längere Zeit Wasser darin sieden und schmolz sie noch während des Kochens zu.

Die erste liess er nach erfolgter Eröffnung $^1/_2$ Stunde hindurch in der Stube stehen; mit der zweiten that er dasselbe auf der

Strasse, mit der dritten auf dem Felde und mit der vierten auf einem Berge in der Schweiz.

Nach dem Verschluss liess er sie einige Zeit ruhen.

Bei der Wiedereröffnung fanden sich in der ersten die meisten Sporen, in der zweiten weniger, in der dritten noch weniger und in der vierten gar keine.

Mir scheint nun folgender, von mir selbst angestellter Versuch darzuthun, dass die hier erwähnten Gährungstypen durch mikroskopische Pilze hervorgerufen werden.

Ich nahm 8 Reagenzgläser, in jedem 1 Gramm Fleischextract und 10 Gramm Wasser, liess sie sämmtlich in demselben Zimmer, was nicht zu solchen Culturen diente, offen stehen und besäete sie mit reifen Sporen von Penicillium crustaceum. Zwei Gläser mit gleichem Inhalt an Fleischextract und Wasser stellte ich dort auf, ohne sie zu besäen.

Nach Verlauf von 3 Tagen fand ich bei genauer Besichtigung in dem ersten der Gläser grosse Mengen der als Bacterien, Vibrionen u. s. f. bezeichneten Formen, die ich für Pilzbildungen halte, auch keimende Sporen, die dann an der Oberfläche fructificirten.

Eine dreimalige Wiederholung dieses Versuchs hatte immer denselben Erfolg.

Dies geschah aber auch bei den nichtbesäeten, wenngleich erst nach längerem Verlaufe und nicht in dem reichen Maasse, wie bei den besäeten, was sich durch die stets in der Luft vorhandenen Sporen erklärt, wie Duclaux bereits andeutet: Sur la germination des corpuscules organisés qui existent en suspension dans l'atmosphère. Comptes rendus T. LVI. 1863 p. 1225—1227. In dieser Schrift berichtet der Autor, er habe die Schimmelsporen der atmosphärischen Luft in weinsteinsaurem Ammoniak mit Zuckerwasser keimen lassen und verschiedene, ihm unbestimmbare Pilzformen erhalten.

Nach Liebig überträgt sich die chemische Molecularbewegung gewisser Substanzen auf andere dazu geeignete, die in einer gährungsfähigen Mischung zugegen sind. Somit scheint ihm die Gährung nur ein rein chemischer Vorgang zu sein.

Dagegen behauptet Schwann, dass die atmosphärische Luft von Pflanzenkeimen und Infusorien bald mehr, bald weniger geschwängert sei und dass diese, wenn sie einen geeigneten Boden finden, sich in diesem ansiedeln und die mit ihrer Vegetation verbundenen Veränderungen desselben hervorrufen, ihn in Gährung setzen.

Pasteur stimmt insofern mit dieser Ansicht überein, setzt aber das Hauptgewicht auf Infusorien.

Bei der Buttersäuregährung entstehen nach ihm gerade Stäbchen, die oft an ihren Enden gekrümmt sind. Sie bewegen sich sehr schnell und man findet sie häufig zu Gruppen vereinigt. Am schnellsten vermehren sie sich im Zuckerwasser mit einem Zusatze von Ammoniak und verschiedenen Phosphaten; Oxygengas tödtet sie, wogegen sich die Kohlensäure neutral verhält. Er erklärt, dass die faule Gährung erst nach 24 Stunden eintrete, wobei sich nach ihm meist Monas crepusculum (einzellige Gebilde) und Bacterium termo (langgestreckte Zellen), die sich zu Gruppen bilden und central lagern, zu erkennen geben.

Nach Hoffmann besteht die Hefe aus Wandelformen von Oidium, Monilia, Torula, die auf Früchten vegetiren, weshalb auch Weinbeeren Gährungsprozesse einleiten können. Alle Brandpilze sollen — nach ihm — Hefebildungen veranlassen. Aus Bierhefe soll Penicillium glaucum, aus Branntweinhefe sowohl dieses als auch Mucor racemosus entstehen.

Um zu klaren Ueberzeugungen zu gelangen, stellte ich wieder eigene Versuche an. Ich bediente mich stets dazu der Instrumente von Gundlach in Berlin, die ich im Vergleiche mit anderen für die besten halte.

Zunächst wurde folgendes Experiment von mir in Ausführung gebracht:

Auf den Objecttisch legte ich statt des gewöhnlichen Trägers eine Spiegelglasplatte, auf welche ich einen unten abgeschliffenen Glascylinder stellte, der oben mit einer dünnen, enganschliessenden, auch den Tubus des Mikroskops umfassenden Kautschuckmembran geschlossen war.

Auf die Glasplatte brachte ich von mir selbst destillirtes Wasser, weil das käufliche für diesen Zweck nicht rein genug ist, dann brachte ich in dieses einige Sporen von Penicillium crustaceum Fr., deckte das Präparat mit einem Deckglase zu und konnte, ohne dass ein Zusatz von Wasser nöthig wurde (bei 600- bis 1150maliger Vergrösserung mit Immersion), die darauf gesäeten Sporen 8—12 Tage hindurch ununterbrochen beobachten. Die Sporen zeigten sich als runde, lichtbrechende Körper, welche bei einer Zimmertemperatur von 20—30° R. Folgendes manifestirten.

Bis zum 2. und 3. Tage quollen sie stark auf und zeigten eine doppelte Contur, dann zog sich der Inhalt derselben zusammen, die

Hüllen platzten und entleerten eine Menge kleiner lichtbrechender Körperchen, von nicht ganz runder Beschaffenheit, die eine eigenthümliche, von der Molecularbewegung verschiedene Bewegung annahmen.

Die Molecularbewegung wurde 1830 von Robert Brown entdeckt. Man findet sie bei microscopischen Körperchen, die in einer für sie geeigneten Flüssigkeit umherschwimmen. Am leichtesten erkennt man sie, wenn man chinesische schwarze Tusche auf einen Objectträger, mit hinreichender Feuchtigkeit verdünnt, aufträgt. Die feinen Kohlentheilchen nehmen dann eine vibrirende Bewegung an, die zwar den Anschein der Spontaneität hat, aber durchaus kein Merkmal der Willkührlichkeit kundgiebt, wie es bei den Infusionsthierchen der Fall ist. Die Sporen der Algen und Pilze bewegen sich nach der Aussaat fast planetarisch in concentrischer Spirale um einen nicht fixirten Punkt, bis sie endlich zur Ruhe kommen. Dies kann man leicht an den Schwärmsporen der Vaucheria, des Oedogonium u. s. f. wahrnehmen.

Bei einem obenerwähnten Versuche wuchsen die ausgesäeten Sporen im Umfange und nahmen eine mehr eiförmige Gestalt an, die sich nach und nach weiter herausbildete. Später sah ich, dass sich die ovalen allmählig abschnürten, theilweise dann noch zusammenhängend blieben, theils auseinanderfielen. Die abgeschnürten Neubildungen waren anfangs rund, nahmen aber in einer durch die Temperatur bedingten Zeit ebenfalls eine ovale Gestalt an. Durch fortgesetzte Theilung entstanden Reihen und selbst an einander gruppirte Verzweigungen. Unter eigenthümlich modificirten Umständen, besonders wenn man dem Gährungssubstrate Zucker und Ammoniak oder Stickstoff zusetzt, geht der Prozess nicht so regelmässig von statten; die Zellen werden bisweilen von einer schleimigen Masse umgeben, die oft den Charakter einer äussern Membran annimmt, zuweilen strecken sie sich mehr und bleiben in der Zweitheilung. Ihre Bewegung, bei der bald das eine, bald das andere Ende vorangeht, ist dann nur von kurzer Andauer. Bisweilen zeigen sich auch Fadenbildungen, während im Innern der äussern Membran Zellbildungen sichtbar werden.

Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich, dass hier noch Vieles dunkel ist, was erst von dem Fortschritte der Zeit seine Aufklärung zu erwarten hat; mir scheint aber, dass die hier wahrgenommenen Bildungen identisch sind mit denen, welche Pasteur mit den Namen Vibrio lineola, Bacterium termo, Spirillum, Monas crepuscu-

lum u. s. w. bezeichnet hat und dass diese Formen in einander übergehen, weshalb ich sie stets, wenn ich sie so bezeichne, nicht als Thiere, sondern als polymorphe Pilzformen auffasse. Besonders bei der faulen Gährung sind die Uebergangsformen deutlich wahrzunehmen. Ebenso sah ich aus diesen Gährungselementen Leptothrisebildungen hervorgehen, welche mit obigen in inniger Verbindung stehen. Bemerkenswerth scheint mir noch, dass sich bei jeder neuangestellten Penicillium-Aussaat von vornherein, neben den Sporen derselben, schon sog. Bacteriumbildungen vorfanden.

Mag sich nun die Sache verhalten, wie sie wolle, so steht wenigstens fest, dass die erwähnten Bildungen mit den zu Tage tretenden Gährungsprocessen im innigen Zusammenhange stehen.

Ich verstehe daher unter dem Ausdrucke „Gährung" einen Vorgang, bei welchem durch die Einwirkung von Pilzformen auf organische Substanzen in diesen ein eigenthümlicher Zersetzungsprocess hervorgerufen wird.

Dass Fäulniss durch Einwirkung von Pilzen hervorgerufen wird, beweist auch F. Mosler in seiner Abhandlung: „Mykologische Studien am Hühnerei", Virchow's Archiv Bd. XXIX, 1864, S. 510 bis 525. Dieser fand in einem Ei Pilzvegetation und bewies experimentell, dass diese von Aussen eingedrungen sei. Er spricht ferner die Ansicht aus, dass die verschiedenen Arten der Fäulniss mit den verschiedenen Entwickelungsstufen der mikroskopischen Schmarotzerpilze im Causalnexus ständen. W. M. Gunning et Donders, „Over schimmelvorning in eyeren", Donders Onderzockingen. Utrecht 1854—1855. p. 287—301. geben eine historische Uebersicht von Schimmelbildungen in Eiern und theilen hierauf ihre eigenen darauf bezüglichen Beobachtungen und Erfahrungen mit. Diese erläutern sie durch eine Tafel mikroskopisch gewonnener Abbildungen, und schildern den Erfolg ihrer Ansteckungsversuche durch künstliche Uebertragung von Schimmelbildungen. Schliesslich machen sie noch auf den Einfluss aufmerksam, den die feuchte Atmosphäre auf die Entwickelung der Parasiten ausübt.

Um Wiederholungen und eine zu grosse Anhäufung des Materials, als dem Zwecke dieser Schrift nicht gemäss, zu vermeiden, glaube ich hier Vieles übergehen zu dürfen, was in einer grösseren Abhandlung über den qu. Gegenstand erwähnt zu werden verdient.

Im Verlaufe meiner weiteren Forschungen fand ich bei Individuen, die von gewissen ansteckenden Krankheiten befallen waren, in der Haut und im Blute stets Hefenelemente verschiedener Art.

Die Culturversuche, welche ich unter mannigfachen Bedingungen damit anstellte, werde ich später darlegen. Hier will ich nur Folgendes anführen: Albers, „Pathologie". Bonn 1842, definirt das Contagium als denjenigen Krankheitsstoff, welcher, durch Berührung oder Einimpfung auf andere Organismen übertragen, in diesen dieselben Krankheitsprocesse zu Tage fördert.

Von den Miasmen unterscheidet er die Contagien dadurch, dass jene unter entsprechenden Bedingungen durch das Medium der atmosphärischen Luft übertragen werden, was bei diesen nicht der Fall ist. Er hält das Substrat des Contagiums für parasitisch, insbesondere, da die Möglichkeit, die Evolutionsproducte desselben abwaschen zu können (z. B. bei der Syphilis), vorhanden ist.

Natürlich kann ein Contagium den entsprechenden Krankheitsprocess bei einem Individuum nur hervorrufen, wenn dieses seiner Natur nach für die Ansteckung empfänglich und sein Reactionsvermögen nicht überwiegend ist.

Dem Contagium, welches sich nur auf specielle Fälle beschränkt, kann man entgehen, wogegen das Miasma epidemischer Natur ist und um so mehr an Intensivität abnimmt, je weiter es der räumlichen und zeitlichen Ausbildung nach von seinem Ursprunge entfernt ist.

Der Ansicht mehrerer seiner Zeitgenossen, dass die Pilze selbst Ansteckungsstoffe sind, kann Albers nicht beipflichten, sondern hält sie mit Anderen nur für die Träger der Krankheitsursachen, wogegen Klencke, dessen Ansicht ich theile, behauptet, dass die miasmatischen und contagiösen Krankheitsformen nur durch die in ihrer Form ausgeprägte Natur der Pilze bedingt werden.

Ich fühle mich veranlasst, demnach folgende Bemerkungen hinzuzufügen:

Wir können uns natürlich nur an das halten, was sich dem Auge des aufmerksamen Beobachters bei der Untersuchung wirklich zu erkennen giebt, und müssen daher von allen imaginären, unsichtbaren Krankheitsstoffen völlig absehen, wenngleich nicht zu leugnen ist, dass Krankheiten auch durch rein dynamische Einwirkungen erzeugt werden können. Da aber die einwirkenden Spannungsintensitäten oder Kräfte wieder von Stoffsubstraten ausgehen, so kann auch hier von abstracten Krankheitsursachen nicht die Rede sein. Selbst der die Verdauung störende Kummer kann so abstract und wesenlos nicht sein, wie es bei einer oberflächlichen Betrachtung den Anschein gewinnt.

Setzen Infectionen nach Albers immer eine Disposition dazu

von Seiten des Individuums voraus, so ist diese Disposition bei den sich mehr positiv verhaltenden Pflanzen immer eine der Art und Gattung entsprechende und wenn die Einimpfung gewisser Krankheitsstoffe (z. B. der Pocken-Lymphe) die Disposition für eine ähnliche Krankheitsform erfahrungsgemäss oft nur zeitweilig hinwegnimmt, so dass sogar bei Pockenepidemieen die Impfungen wiederholt werden müssen, so traten doch die Pocken bei schon Geimpften stets in milderer Form auf, wie eine schon ausgegohrene Flüssigkeit die Eigenthümlichkeit zu erkennen giebt, dass bei erneuerten Gährungsbedingungen die Gährung derselben nie wieder so intensiv werden kann, als es zuvor der Fall war. Schliesslich fand Albers, dass bei einer starken Schleimhaut eine syphilitische Ansteckung weniger leicht erfolge, analog dem, dass Kartoffeln mit dicker Schale nicht so leicht von den Sporen der Peronospera durchbrochen werden.

Wir gehen nun zu dem über, was uns Mühry in seinem Werke: „Ueber die Unterscheidung der contagiösen und miasmatischen Krankheiten, besonders über die Contagien der Pest und des Typhus". Zeitschrift für rat. Medicin 1855, VI. Bd. 2. Heft, mittheilt, ingleichen in der Schrift: „Ueber die Natur der Miasmen, als vegetabilische Organismen vorgestellt, aus geographischem Gesichtspunkte. Ebendas. V. Bd. 3. Heft, 1854. Nach ihm ist das Malaria-Fieber an einen humusreichen, thonigen Boden gebunden, welcher undurchlassend oft stagnirendes Wasser führt. Hierdurch wird eine langsame Gährung eingeleitet, welche der Gruppe der Verwesungen angehört.

Ob diese und ähnliche Gährungen durch morphologisch verschiedene und mit einander im Causalnexus stehende Pilze hervorgerufen werden, können nur weitere Nachforschungen und Beobachtungen entschieden darthun.

Zu diesem Zwecke empfiehlt Mühry, in der schlimmsten Fieberzeit den Schlamm des Bodens mikroskopisch zu untersuchen und mit Carmin zu tingiren. Das gelbe Fieber hat nach ihm einen andern Grundcharakter, als die Malaria. Es entsteht aus einem anders modificirten Krankheitsstoffe, welcher an Küstenstrecken und in dem modrigen Holz der unteren Schiffsräume zu nisten scheint. Auch hält er dafür, dass der Cholera ein ähnliches Miasma zum Regenerator diene. Dasselbe tritt gewöhnlich localiter auf, ist an eine bestimmte Bodenbeschaffenheit gebunden und kann mechanisch übertragen werden. Seine Keimstätte ist nicht allein der Erdboden,

sondern auch das Holzwerk an Schiffen. Häusern, Zimmern u. s. w. Bei der Uebertragung des Miasma auf eine andere Stelle bemerkte er stets eine epidemische Warte- oder Generationszeit von 8—14 Tagen, ein Zeitraum, dessen das Miasma bedarf, um sich in dem neuen Boden zu regeneriren.

Nach alle dem halte ich die Miasmata für Gährungs-Regeneratoren, wie sie die gegebenen Umstände bedingen. Sie werden ebensowohl durch gewisse mikroskopische Formen erzeugt, die an gewisse Pflanzen- und Bodenarten gebunden sind, als sie auch wiederum derartige Pilze erzeugen. Vielleicht giebt uns in unsern botanischen Gärten die Untersuchung der Parasiten exotischer Pflanzen bald genügenden Aufschluss darüber. Es ist mir sogar höchst wahrscheinlich, dass die indische Cholera durch eine Pilzart bedingt wird, die auch auf gewissen Obstsorten vegetiren kann. Die Regel, sich dadurch der Gefahr nicht auszusetzen, von der Cholera ergriffen zu werden, dass man das Obst, welches man geniessen will, zuvor abwäscht, oder nach dem Genusse Spirituosa zu sich nimmt, kann leicht in der Natur der Sache begründet sein, nämlich insofern, als durch das Waschen eine mechanische Fortspülung, durch die Spirituosa eine Abtödtung der Keimlinge bewirkt wird. Aus diesem Grunde halte ich auch dafür, dass Obst zu phytopathologischen Versuchsculturen dem Kleister, Fleischextract u. s. w. vorzuziehen sei. Auch will ich einer Ansicht gedenken über die Entstehung der Miasmata im geschlossenen Raume.

Römershausen suchte die von ihm selbst näher ermittelten Ursachen miasmatischer Krankheiten, insbesondere des Typhus, in einer Schrift: „Das Miasma", Marburg 1865, darzulegen, denn das plötzliche Auftreten des Typhus veranlasste ihn, die Entstehung der Krankheit in geschlossenen Räumen näher zu verfolgen. Während im freien Luftraume alle Ausdünstungen fort und fort in die Höhe steigen, gestaltet sich hier die Sache anders.

Im Zimmer steigen die Exhalationen an die Zimmerdecke und bilden dort eine stagnirende Dunstschicht. Nach und nach wird diese so verdichtet, dass sie sich als feuchter Dunst niederschlägt und sich mit den schweren Exhalationsgasen verbindet. Bei längerer Stagnation entwickelt sich auf diese Weise eine luftförmige, in Gährung übergehende Feuchtigkeit von solcher intensiven Beschaffenheit, dass sie oft schon der Geruch verräth und die Utensilien davon beschlagen. In dieser kann sich ein die Luft verpestendes Miasma entwickeln und sowohl durch die atmosphärische Luft, als

auch durch andere Träger kann sich das Miasma weiter verbreiten. Im Regen niedergeschlagen, kann es auch als Trinkwasser die Infection bewirken oder sich auf günstigem Boden fortentwickeln und ausbreiten. Besonders fruchtbar für dasselbe sind die Cloaken.

In dieser Weise sucht Römershausen den Hergang zu erläutern.

Dass die Cloaken, aber auch alte verfaulte Zäune und Holzgebäude, wie selbst faule Bäume, die gefährlichsten Brutorte miasmatischer Krankheitsstoffe sind, wird wohl wenig oder gar nicht bezweifelt. Trotz all' der voraufgegangenen Erörterungen muss aber zugestanden werden, dass, um streng wissenschaftlichen Anforderungen zu genügen, der unter mannichfachster Abänderung der Bedingungen auf mikroskopische Beobachtungen vielseitigster und zuverlässigster Art gestützte Beweis für die Richtigkeit der in der Gegenwart herrschenden Ansichten noch nicht zur unumstösslichen Gewissheit gediehen ist. Die Erfahrungen, die ich selbst aber in dieser Beziehung gemacht habe, scheinen mir die günstigsten Resultate zu versprechen.

Ist erst einmal der morphologische Bau der verschiedenartigen Gährungserscheinungen und ihre ätiologische Entwickelung unter mannichfach abgeänderten Bedingungen zur Evidenz klar geworden, so würden daraus unberechenbare Vortheile, sowohl für die physische Erziehungs- und Gesundheitslehre, als auch für die Heilkunde und den Betrieb der praktischen Oekonomie hervorspriessen. Sowohl dem Ackerbau als auch dem technischen Betriebe anderer Gewerbe, insbesondere der Brennerei und Brauerei muss eine genauere Kenntniss der Gährungsbedingungen, wie der unter verschiedenen Abänderungen derselben auch abgeändert von Statten gehenden Gährungsprocesse und ihrer Resultate von hoher Wichtigkeit sein. Mit Hülfe des Mikroskops würde man z. B. beim Brennereibetriebe sofort beurtheilen können, bis zu welchem Stadium die Gährung fortgeschritten und welcher Erfolg daraus zu erwarten sei. Dies würde die Procedur nicht nur sicher stellen, sondern auch bedeutend erleichtern. Dass übrigens bei der Gährung eine Umgestaltung der Hefenform wirklich stattfindet, scheint mir um so einleuchtender, da der von mir mit Penicillium crustaceum Fr. in der feuchten Kammer dadurch andere Resultate ergab, dass ich statt des destillirten Wassers andere Substrate nahm und hierdurch andere Formen erhielt. So z. B. in aufgekochtem saurem Frucht-

saft die von Hallier mit dem Namen Arthrococcus belegte und von ihm durch Zeichnung veranschaulichte Pilzform.

Ist nun auch die durch das Mikroskop zu Tage geförderte Wissenschaft von den mikroskopischen Pilzen als den Erzeugern, Conservatoren und Uebertragungselementen der contagiösen und miasmatischen Krankheiten noch in ihrer Kindheit begriffen, so sind doch gewaltige Geister beschäftigt, sie immer mehr herauszubilden und der Vollendung näher zu führen, und wir können wohl der Analogie nach es für wahrscheinlich erachten, dass die Keime derjenigen ansteckenden Krankheiten, welche sich bisher noch jeder Untersuchung unzugänglich erwiesen haben, im Gebiete der Gährungserscheinungen aufzufinden sein dürften, zumal da wir bereits wissen, dass der Gährungsprocess ein nicht bloss zerstörender Vorgang, sondern auch ein auf einen neuen Pfad überführender Schöpfungsact ist.

II. Hauptabschnitt.

Bedeutung der Pilze im Haushalte der organischen Natur.

Niemand kann bezweifeln, dass Schmarotzergebilde den Mutterboden beeinträchtigen und ihn nöthigen, von seiner normalen Beschaffenheit abzuweichen, ihn also erkranken machen. Nicht zu leugnen ist, das die Schmarotzer selbst von einer gewissen Disposition unterstützt werden.

Der Einfluss der animalen Schmarotzer auf den Menschen ist bekannt und da der Gegenstand hier zu weit führen würde, verweise ich auf das treffliche Werk von Rudolph Leuckardt: „Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten". Leipzig 1863 und Fortsetzung. Mit strictester Präcision, evident und äusserst naturgetreu werden darin diese Verhältnisse an's Licht gestellt.

Das Dunkel herrscht meist noch im Gebiete der vegetabilischen Parasiten, die sich, unter ihrer Natur angemessenen Bedingungen, theils in Pflanzen, theils in Thier- und Menschen-Organismen ansiedeln und die Neuzeit belehrt uns, dass die epidemischen Krankheiten unserer Culturpflanzen grösstentheils durch Schmarotzerpilze veranlasst werden.

Speerschneider entdeckte zuerst das Eindringen eines Pilzes, Peronospora infestans, in gesunde Kartoffeln, nachdem eine Menge

Andere, insbesondere auch Schacht, der Ursache der Kartoffelkrankheit mit undenklicher Mühe nachgeforscht hatten.

Nähere Aufschlüsse über den Entwickelungs- und Einsiedelungsprocess dieser Pilzart gab uns de Bary in seinem Werke über die gegenwärtig herrschende Kartoffelkrankheit, Leipzig 1861.

Uns genügt hier die Ueberzeugung, dass die Ursache der Kartoffelkrankheit ein Pilz sei, dass durch Pilze unsere Culturpflanzen, wie auch wildwachsenden Pflanzen erkranken. Kühn in Halle zieht alljährlich auf dem landwirthschaftlichen Versuchsfelde durch Sporenaussaat Claviceps purpurea, das in der Pharmacopea bekannte Mutterkorn. Dass Eindringen der Pilze, die Erkrankungen unserer Culturpflanzen herbeiführen, schliesst aber die Mitwirkung besonderer Nebenumstände nicht aus und es wird jetzt kein gebildeter Landwirth sich noch der Ansicht zuneigen, dass jene Schmarotzerpflanzen möglicherweise nur eine Folge der Krankheiten sein möchten.

Uebrigens will ich hier auf Willkomm verweisen, der am 15. März 1867 in der Sitzung der ökonomischen Gesellschaft im Königreich Sachsen einen ausführlichen Vortrag hielt über die Frage: „Sind Schmarotzerpilze der Culturgewächse und gewisser Zuchtinsecten als Ursache oder als Folge ihrer Krankheit zu betrachten?" Er erklärt sich dahin, dass er durch Zusammenstellung der hierauf bezüglichen mikroskopischen Untersuchungen und andern Forschungen die Ueberzeugung gewonnen habe, dass nur die Einwirkung der Parasiten die beregten Krankheiten erzeuge.

Höchst auffällig ist das Auffinden der Pilzparasiten auf Insecten, wodurch dieselben erkranken und getödtet werden.

So führt u. A. Robinet an, dass sich bei der unter dem Namen Gattine bei den Seidenraupen vorfindende Krankheit folgende Symptome zeigen:

Das Blut der Raupe ist, anstatt hell zu sein, braun oder schwarz. Die glänzend weisse Haut ist mit schwarzen, aus Pilzen bestehenden Schuppen besetzt, die Raupen sind schwach, liegen auf dem Rücken und gehen entweder in der ersten Häutung unter oder erreichen, unter Zunahme der Symptome noch das Stadium der Verpuppung. Nach dem Tode tritt statt der gewöhnlichen Vertrocknung, sofort die Fäulniss ein.

Ebenso beachtenswerth ist die Pilzkrankheit der Fliegen, welche Professor Lebert, Virchow's Archiv Band 12 beschreibt. Ihm gingen hierin de Geer, Göthe, Nees und Cohn vorauf.

Nach Lebert finden sich die ersten Spuren der parasitischen

Pilzbildung schon im Blute der scheinbar noch gesunden Fliege. Aeusserlich zeigt sich der Pilzanfang erst einige Stunden nach dem Tode, während in der Leibeshöhle durch Einwirkung der Pilze bedeutende Verheerungen stattfinden. Cohn hat ihn mit dem Namen „Empusa“ belegt.

Die von Lebert geschilderte Gattine wurde schon 1853 von Leydig in Coccos hesperidum wahrgenommen. ingleichen ein kleiner Parasit im Innern des Lynceus sphaericus und in Polyphemus oculus. Er zeigte sich in der Nähe der Ovarien, wo er eine weisse Masse bildete.

Ganz neu sind die Untersuchungen des auf der Kiefernadel vorkommenden Fumago salicina, durch welche die Phalaena Bombyx pini erkrankt und getödtet wird. Ausführlich beschreibt die Krankheit Hallier in der Zeitschrift für Parasitenkunde Heft 1, 1869.

Nägeli hält jede der von Leydig aufgeführten Parasiten für eine einzellige Alge. Echo med. de Paris p. 116.

Von mehreren bedeutenden Naturforschern wurden auch in Vögeln Schmarotzerpilze vorgefunden. Hier speciell darauf einzugehen, würde aber auch zu weit vom Ziele abführen, daher hier nur einige Notizen:

Meyer und Emmert, Meckel's Archiv Band I S. 310, fanden in den Luftröhren und Lungen des Holzhähers haarförmige Schimmelbildungen.

Jäger ebendaselbst Bd. 2 S. 354 machte bei einem Schwane dieselbe Entdeckung.

Theile und Heusinger, Zeitschrift für organische Physik S. 331, fanden bei einem Raben in den tuberkulösen Lungen Stellen, die mit einem blaugrünen Schimmel bedeckt waren.

Dr. Longchamp legte im Juni 1841 der Akademie des sciences à Paris eine Eidergans vor, bei welcher sich in den Luftröhren Pilzbildungen vorfanden.

Müller hatte eine an Kurzathmigkeit gestorbene Eule, bei welcher er in der Brust- und Bauchhöhle mikroskopische Pilzbildungen vorfand. Die Luftröhre und ihre Verzweigungen waren frei.

Meyer, „Corresp.-Bl. rhein. und westphäl. Aerzte“ Nr. 20, fand in der Membrana nictitans des Falco rufus eine confervenähnliche Pilzbildung.

Dieses Wenige mag genügen, die Auffindung der Pilzparasiten bei Vögeln zu constatiren.

Die Zähne.

Wir kommen nun zu den bei Caries der Zähne vorgefundenen Pilzen.

Wie wichtig eine durch Gesundheit der Zähne bedingte Mastification der Speisen für die Verdauung und überhaupt für die Nutrition des menschlichen Organismus sei, sollte ein Jeder wissen.

Vernachlässigung der Zahnpflege hat eine Menge übler Folgen.

Dass auch die Schönheit, ja ich möchte selbst sagen Sittlichkeit durch gesunde Zähne bedingt werden und dass der Mangel derselben Personen, die durch ihren Beruf in der Oeffentlichkeit auftreten müssen, z. B. Kanzelrednern und Bühnenkünstlern, oft sehr nachtheilig und beschwerlich wird, ist eine anerkannte Thatsache, die dazu beiträgt, die Wichtigkeit des Gegenstandes in ein klares Licht zu stellen.

Wir schreiten somit zu dem, was die mikroskopische Inspection cariöser Zähne ergeben hat, wollen aber auch die bisherigen Meinungen über diesen Gegenstand nicht ausser Acht lassen.

Letztere gehen insofern aus einander, als die eine Partei chemische, die andere parasitische Einwirkungen auf die Zähne als Grund ihrer Erkrankung aufstellt und es möchte wohl nicht zu bestreiten sein, dass beide die Zähne beeinträchtigen können. Zur Bekräftigung dessen darf ich wohl nur auf den zerstörenden Einfluss der Phosphorsäure in Fabriken, wie auch auf den der verschiedensten Säuren aufmerksam machen und es ist noch zu entscheiden, ob ein primäres Eingreifen, durch vielerei Ursachen herbeigeführt, der Entwickelung der Zahnpilze den günstigen Boden erst vorbereiten oder ob die Verderbniss derselben nur durch Einwirkung der Pilzparasiten bedingt und erhalten werde. So viel steht nach eigenen Beobachtungen fest, dass in jedem cariösen Zahne fermentartige Gebilde, nicht immer Säuren, angetroffen werden.

Bruck in seiner Zahnheilkunde, Berlin 1856, will den Grund der Erkrankung der Zähne in Atrophie und Hypertrophie finden. Die Desreorganisation soll nach ihm durch Dyscrasie und gestörten Chemismus erzeugt werden. Die Natur oder Entstehungsweise sogenannter Dyscrasine schwebt aber noch sehr im Dunkeln und selbst der Ausdruck »gestörter Chemismus« hat eine sehr vage Bedeutung

Nach Bruck kann die Disposition zu Zahnkrankheiten angezeugt, angeboren oder erworben, aber auch durch tellurische und andere Einflüsse herbeigeführt werden.

C. Wedl, „Ueber einen im Zahnbein und Knochen keimenden

Pilz", Sitzungsbericht der Akademie der Wissenschaften, Wien, 14. Juli 1864, fand, dass an ausgezogenen Zähnen, welche 10 Tage im Wasser lagen, sich in das Cement eingedrungene Pilze zeigten, während das Wasser von den Sporen derselben geschwängert war. Da Wedl keine cariösen Bildungen fand, erklärte er sich für die chemische Theorie.

Magitot, „Memoire sur les lésions anatomiques de l'émail et de l'ivoise dans la curie dentaire". Journal de l'Anat. et de la Phys. Nr. 6, hat die in der Neuzeit in vielen Gebieten des Lebens besonders vorwaltende chemische Begriffsweise, weshalb ihm auch die Entstehung des Cariöswerdens der Zähne ein chemischer Vorgang zu sein scheint. Nach ihm reagirt der Inhalt der cariösen Zahnhöhle, wenn sog. feuchte Caries vorhanden ist, sauer, aber neutral oder alkalisch, wenn die Caries eine sog. trockene ist. Er fand im Innern der Höhle Schmelzprismen von dunkeler Farbe, Pflasterepithelium der Mundschleimhaut, Fettkügelchen, Schleimkörper, Leptothrix buccalis und Vibrio lineola. In seinem Buche: „Traitè de la carie dentaire", Paris, ist Magitot der Ansicht, dass der Speichel allein das Cariöswerden der Zähne bewirken könne, wobei die Beimischungen der Cruditäten der Mundhöhle ganz ausser Acht bleiben. Er fühlt sich geneigt, die Caries der aus Knochenmassen hergestellten künstlichen Zähne daraus herzuleiten.

Lebert und Rottenstein, „Untersuchungen über die Caries der Zähne", Berlin 1867, widerlegen die Entstehung der Caries der Zähne durch chemische Einflüsse. Sie zeigen, dass die in den cariösen Zähnen durch Hülfe der Mikroskopie entdeckten Pilze den Zerstörungsprocess unter günstigen Bedingungen einleiten und zu Ende führen.

Dr. Lövinson in Berlin, der sich seit 25 Jahren in seiner ärztlichen Praxis der Erforschung der Ursachen der Krankheit mit besonderem Interesse hingab, erläutert den Evolutionsprocess der Zahncaries in folgender Weise:

In den meisten Fällen giebt eine mechanische Verletzung des Zahnschmelzes die erste Veranlassung zum Cariöswerden der Zähne, doch kann dieselbe auch chemisch oder dynamisch stattfinden und ermöglicht dadurch das Eindringen der Pilzsporen. Es sind Leptothrixbildungen, die gleichzeitig mit ihrer Vermehrung den Zerstörungsprozess einleiten und weiter fortführen. Sind auch Nebenzähne auf irgend eine Weise schadhaft geworden, so verpflanzen sich die Leptothrixbildungen der cariösen auch auf diese, wie man

ja auch im gemeinen Leben zu sagen pflegt, dass ein kranker Zahn die übrigen ansteckt. Häufig lässt sich im practischen Leben der Nachweis führen, dass nur Pilze, nicht Säuren, die Caries veranlassen, wie local auftretende Caries zeigt, wo jene Pilze beim Putzen mit der Bürste mechanisch gleichsam hineingefegt werden und dann schliesslich selbst die so feste Emailleschicht zerstören.

Von der Richtigkeit dieser Ansichten habe ich durch mikroskopische Selbstschau die Ueberzeugung gewonnen und besitze eine Menge von Präparaten, durch welche ich Jedem, der es wünscht, den anschaulichsten Beweis führen kann, dass obige Erörterung treu der Sache entlehnt ist. Um die Resultate meiner eigenen Untersuchungen über die Fermentculturen cariöser Zähne in's Licht zu stellen, will ich zunächst die Einrichtung der Culturapparate angeben, deren ich mich zu meinen Culturen bediene.

Ich nahm ein s. g. Einmacheglas, versah es mit einem Kork, welcher gegen die Jahresringe geschnitten wurde, um dichter zu sein, durchbohrte diesen in der Mitte und führte ein nicht zu starkes Glasrohr vom Kork 2 Zoll aufwärts, bog es und liess dasselbe senkrecht neben den Apparat, bis in die Bodengegend, sich senken. Das äussere Ende dieses Rohres wurde beim Anstellen der Cultur noch mit desinficirter Watte so verstopft, dass ein Luftaustausch möglich war, andererseits die Sporen der Luft filtrirt wurden. Beim Anstellen der Culturen wurde das Cultursubstrat in einen desinficirten porzellanen Schmelztiegel gebracht, der zur Erleichterung der Untersuchung in den Culturapparat gesetzt wurde. (Vergl. letzten Abschnitt: Desinfection.)

Hierauf wurde das Glasgefäss geschlossen und äusserlich noch der Kork mit Beseler'schem Lack überzogen. Den Hohlcylindern gleiche Apparate, mit offenen Böden auf einem Teller stehend, ziehe ich diese Apparate vor, weil in jene die Pilze der atmosphärischen Luft häufig von unten eindringen, obgleich freilich dieser den Nachtheil hat, dass das Eröffnen mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Am 11. März d. J. entnahm ich aus einem cariösen Zahne einer Lebenden das Substrat und überzeugte mich, dass darin Dentinröhren, Leptothrixbildungen, Schwärmsporen und s. g. Bacterien massenhaft enthalten waren. Ich brachte unmittelbar vom Zahne in bereit gehaltene, 24 Stunden lang mit absolutem Alkohol desinficirte Culturapparate auf ein Stückchen Kartoffel u. s. w., welches unter höherem Luftdrucke 20 Minuten gekocht worden war. Am 10. Juni öffnete ich die Cultur. Es war während dieser Zeit in

derselben, wie ich mich überzeugte, eine Temperatur von durchschnittlich 26 Grad Celsius und nach August's Hydroskop eine Feuchtigkeit von 25 Grad erhalten worden.

Ich brachte die Culturergebnisse unter das Mikroskop.

Die Körner der Kartoffelstärke nahmen durch Jod noch die blaue Farbe an. Penicillium crustaceum Fr. bedeckte die bereits im Zerfallen begriffene Masse, deren Mycelium vielfach anastomosirte. Das Glas war von Innen sehr mit Wasserdunst beschlagen. Auf der Innenseite des Korkes wucherte Penicillium und Eurotium herbariorum. Die Zellen der Kartoffel waren noch lose an einander gefügt, nach der Mitte zu von festerer Consistenz und von Bacterium sowie Spirillum umgeben. Der Geruch war dumpf.

Eine andere Züchtung wurde auf einem Stückchen Citrone unter gleichen Verhältnissen und in gleicher Zeit ausgeführt. Die Citronenschale hatte behufs Desinfection eine Stunde vorher in absolutem Alkohol gelegen. Als Resultat ergab sich, dass von der Impfstelle aus eine Schimmelbildung stattfand. Am 18. Juni war die Citronenschale noch erhalten.

Ein brauner, schwach sauer reagirender Saft umgab sie, Sporenketten von Penicillium enthaltend, ausserdem viele Bacterien und Leptothrixketten, wie man es in cariösen Zähnen selbst findet, und färbten sich letztere durch Jod und Salzsäure violett.

Die mit Penicillium und Pleospora herbariorum, Schimmelpilze, welche die Citrone überzogen, bildeten auf derselben einen grasgrünen Filz. Mucorformen konnte ich nicht auffinden. In die abgesonderte Flüssigkeit legte ich einen aus einer Leiche entnommenen gesunden Zahn von recht starker Substanz, und werde ich den Erfolg bei den entsprechenden Versuchen mittheilen.

Ein anderer Versuch wurde auf durch 20 Minuten gekochtem Stärkekleister ausgeführt. Die Aussaat geschah am 11. März, die Untersuchung fand am 22. Juni statt. Der Apparat war von jedem höheren Pilzgebilde vollständig frei. Spuren von Dentin fanden sich noch auf dem Kleister, welcher einen angenehmen, aromatischen Geruch angenommen hatte. Die Stärke wurde durch Jod violett und im Innern des Kleisters fanden sich Sporen mit starker Membran, Sporen mit Vacuolen mit Plasmainhalt in runder und gestreckter Form und Leptothrixbildungen.

Einen ferneren Versuch in gleicher Zeit und in gleicher Weise stellte ich auf nochmals eingekochtem Fleischextract an, wozu ich, wie zu allen meinen Versuchen, den Tooth-Liebig'schen Fleisch-

extract anwendete. Die Inspection ergab auch hier an der innern Korkfläche das Vorhandensein von Eurotium herbariorum und Aspergillus glaucus. Im Innern des Fleischextracts sah ich einige von Hallier näher beschriebene Schizosporangien und Gährungszellen, die sich durch Sprossung fortpflanzten (Cryptococcus), Fäden, welche einen Gehalt von Kernen verschiedener Dimensionen in sich trugen und vielfach unter sich verschlungen waren.

Die Reaction des Substrats zeigte sich schwach alkalisch.

Zu einem noch andern Versuche am 11. März verwendete ich einen ganzen Apfel, den ich zuvor eine Stunde lang in absoluten Alkohol legte. Auf diesen brachte ich die cariöse Zahnmasse, ohne sie einzuimpfen. Schon nach drei Tagen konnte man mit blossem Auge die vor sich gehende Theilung wahrnehmen. Von der Aussaatstelle verbreitete sich in peripherischer Richtung ein Mycelgewebe von Penicillium crustaceum, was sich später, gruppenweise von Innen hervorschiessend, ablagerte. Die Hyphen anastomosirten, wie es Hallier in der botanischen Zeitung darstellt, und bildeten Coremium, deren Stiele wie Bäume auf der Oberhaut des Apfels standen. Die innere Korkfläche war mit Eurotium überwuchert. Im Innern des Apfels, der noch am 30. Mai einen aromatischen, am Untersuchungstage — 30. Juni — aber einen dumpfen Geruch hatte, fanden sich durch Sprossung wachsende Gährungszellen, reife Früchte von Aspergillus glaucus Lk. und keimende Sporen.

Eine andere Versuchsreihe wurde in folgender Weise geführt:

Ich nahm einen zarten Milchzahn, durchbohrte die äussere Schmelzschicht mit einem scharfen Instrumente und brachte darauf eine frische cariöse Masse, in welcher besonders viel Leptothrix buccalis enthalten war. Den Zahn legte ich in eine Porzellanschale und liess sie im geheizten Zimmer drei Wochen in der Nähe des Ofens stehen. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand ich, dass die Leptothrixbildungen den Zahn von der verwundeten Stelle aus angriffen. Ferner steckte ich am 24. März auf einen Kork mehrere gesunde Zähne, nachdem sie sorgfältig gereinigt waren, brachte ihn unter einen der bereits erwähnten Hohlcylinderapparate, der einen Luftzutritt gestattete und unten, auf einem Teller stehend, durch Wasser abgeschlossen war. Diesen Apparat versenkte ich zur Erhaltung einer gleichmässigen Temperatur in ein im Keller dazu eigens angelegtes Mistbeet. Die Zähne selbst wurden mit einem Feilstrich verwundet, um den Pilzen zugänglicher zu sein (Anbohrungen können zu Täuschungen Veranlassung geben). Ich verband

cariöse Zahnmasse mit einem Gemisch von Semmel und Fleischextract und belegte damit die Feilstellen. In dem Wasser war ein Thermometer angebracht, um die Temperatur danach beurtheilen zu können. Der Versuch missglückte insofern, als die höhere Temperatur des Mistbeetes nur von kurzer Andauer war, in der ersten Woche durchweg 30° Celsius, dann aber auf 15° fallend, später wechselnd und noch tiefer hinabsank. Auf den Zähnen bildete sich nach 2 Tagen Mucor Mucedo, der Früchte trug, die ein äusserst stacheliges Ansehen hatten. Diese Sporangien platzten, die Sporen wurden zerstreut und keimten auf der Korkplatte. Neben diesen traten Pilzspecies auf, die sich häufig auf Düngerarten ansiedeln. Sämmtliche Sporangien des Mucor Mucedo zeigten sich auf unseptirten Fruchtträgern und verliefen in einer deutlichen Columella. An der Innenfläche des Korkes fand ich Botrytis Jonesii Berk. und Ascophora elegans Corda, die als Mucor Mucedo ebenfalls zu bezeichnen sind (Woronin).

Nach vier Wochen hörte die Mucorvegetation auf den Ansatzstellen gänzlich auf und die Masse trocknete ein. Penicillium hatte sich gar nicht gebildet und ein Eindringen der Pilze in den Zahn hatte nicht stattgefunden.

Um diese Zeit hatte ich Gelegenheit, einen von Dr. Lövinson erfolgreich ausgeführten Versuch zu beobachten. Dieser nahm den einem glaubwürdigen Manne ausgefallenen, noch ganz gesunden Zahn, wie solches bei s. g. usurirtem Zahnfleische vorkommt. Er belegte die obere Fläche desselben, wozu eine Vertiefung der Kaufläche diente, mit frischer cariöser Masse, welche viel Leptothrix buccalis enthielt, legte ihn in eine Glasflasche, die er zum 12. Theil mit Brunnenwasser füllte, und stellte diese hinter den Ofen. Nach Verlauf von 10 Wochen wurde der Zahn herausgenommen und makro- und mikroskopisch von uns untersucht.

Auf der belegten Stelle hatte sich ein halbmondförmiges cariöses Loch gebildet, wie dies der wirklichen Caries charakteristisch ist. Nach einiger Zeit ging bei Fortführung des Versuchs die Fortentwickelung der Caries nicht mehr von statten, erneuerte sich aber, als frisches cariöses Material wieder hinzugefügt wurde.

Es gelang also, in diesem Versuche die Contagiosität der Caries, wie ich sie in allen diesen epidemischen Krankheiten vermuthe, mit zuverlässiger Sicherheit festzustellen. Das Einzige, was sich dagegen einwenden liesse, wäre, dass das Experiment an einem abgestorbenen Zahne vollzogen wurde, wobei der Nerveneinfluss nicht

mehr in Rechnung kommt; aber diese Einwendung fällt fort, wenn man sich überzeugt hat, dass Caries auch bei künstlich eingesetzten Zähnen, nicht einmal aus wirklicher Zahnmasse bestehend, von Anderen und uns beobachtet wurde.

Hierauf benutzte ich die in jenem Experimente der Cultur auf Citrone ausgeschiedene Flüssigkeit, welche so stark mit Leptothrixbildungen geschwängert war, zu einem neuen Versuche.

Ich legte einen gesunden Zahn in qu. Flüssigkeit und an der Kaufläche, welche angefeilt war, sah man schon nach 4 Wochen ein Cariöswerden, nach 8 Wochen trat sehr deutliche Caries ein und schreitet die Cultur jetzt noch fort.

Zur Controle meiner eigenen Versuche that ich noch Folgendes: Ich legte Elfenbein in Zuckerwasser, ingleichen in mit Salzsäure angesäuertes Wasser, dann in reines Brunnenwasser und endlich in mit Wasser verdünnte Kalilauge. Nach 2 Monaten revidirte ich, fand das Zuckerwasserpräparat unverändert, auf der stark sauer reagirenden Flüssigkeit zeigte sich Penicillium crustaceum Fr., welches nach allen Richtungen in die Flüssigkeit vegetative Fäden mit Vacuolen entsendete. Der Salzsäureversuch war dagegen in einer verkorkten Flasche angestellt worden. Ich fand das Elfenbein zum Schneiden erweicht, also völlig entkalkt, das sauer reagirende Fluidum aber pilz- und fermentfrei. Beim dritten Versuche war der atmosphärischen Luft der Zutritt gestattet worden. Das Wasser enthielt Vorticellen, Pilzsporen, Keimungen. Die glatte Seite des Elfenbeines war unverändert, auf der rauhen zeigten sich Pilzwucherungen, welche das Elfenbein stark angegriffen hatten, doch ohne eine cariöse Form anzunehmen. Beim vierten Versuche hatte die Kalilauge das Elfenbein in Pulver zerlegt. Es fanden sich in ihr weder Sporen noch Pilze vor. Die Caries entsteht also nur, wenn alle zu ihrer Entwickelung vorhandenen Bedingungen vereint sind. Auch ist es zwar auffallend, aber ganz in der Natur der Sache begründet, dass Obst, wie Dr. Lövinson zuerst experimentell beobachtete, zu faulen beginnt, wenn man cariöse Massen auf die Epidermis desselben bringt, und dass der Zersetzungsprozess dann von der belegten Stelle ausgeht.

Das Mikroskop zeigt deutlich, dass die Pilze vegetative Keimschläuche in das Innere des Nährsubstrates entsenden, welche die Epidermis an der belegten Stelle durchbohren und sich im Innern vegetirend ausbreiten.

Die Haare und die Haut.

Wir gehen nun zur Betrachtung eines Gegenstandes über, der sowohl als Zierde als auch zur Erhaltung der Gesundheit fast ebenso wichtig ist als die Zähne, nämlich das menschliche Haar.

Haut- und Haarkrankheiten stehen erfahrungsgemäss im innigsten Connex mit einander, so dass Abschuppungen der Haut oft mit dem Ausfallen der Haare verbunden sind und gewisse contagiöse Haarkrankheiten auch die Haut krankhaft afficiren, abgesehen davon, dass Haarkrankheiten mit innern Krankheiten in Wechselbeziehung stehen können. Wir können daher das Haar und die Haut nicht, wie die speculativen Kosmetiker, als blosse Luxusartikel betrachten, sondern wollen uns durch das Mikroskop wissenschaftlich über ihre Bedeutung unterrichten.

Die Anatomie und die organische Morphologie und die Physiologie geben uns hinreichende Auskunft über die natürliche Beschaffenheit des gesunden Haares und verweise ich hier besonders auf das Werk von Sonnenschein, „Handbuch der gerichtlichen Chemie", Berlin 1869, ferner Pfaff, „Das menschliche Haar in seiner pathologischen und forensischen Bedeutung", Leipzig 1869, und bemerke die charakteristischen Unterschiede der Haarwurzeln der Männer und Frauen ja selbst an den einzelnen Körpertheilen im normalen Zustande, von welcher Richtigkeit ich mich überzeugte.

Beiläufig will ich noch bemerken, dass ich bei meinen Haaruntersuchungen zweimal Körper auf dem Haarschaft fand, welche etwas Pilzähnliches zu sein schienen. Leider vermochte ich es nicht fest zu constatiren.

Unter allen Haar- und Hautkrankheiten, welche durch contagiöse und mikroskopische Pilze hervorgerufen werden, nenne ich zuerst den Favus.

Nach Hallier wird der Favus als besondere Fruchtform vom Penicillium crustaceum Fr. hingestellt, welche Fruchtreihe er mit dem Namen Achorionreihe bezeichnet. Dieser Pilz, Achorion Schoenleini, nach dem Arzte Schönlein benannt, der ihn 1839 entdeckt hatte, besteht aus ovalen, stark lichtbrechenden, getrennten, oft aneinander gereiheten Pilzsporen.

Simon in seiner Schrift, „Die Hautkrankheiten durch anatomische Untersuchungen erläutert", Berlin 1851, erklärt: „der Erbgrind, Favus Porrigo, besteht aus gelben Krusten, die entweder von einander getrennt, Favus dispersus, oder mit einander verschmolzen sind, Favus confectus. Man findet ihn meist auf behaarten,

doch, wenngleich selten, auch auf unbehaarten Stellen". Eingehender beschreibt von Bärensprung, welcher unter Herpes Serpigo alle Hautkrankheiten versteht, welche eine contrifugale Ausbreitung zu erkennen geben, in seiner Schrift Herpes Serpigo, Ringwurm, Annal. der Berliner Charité VI. 2, 1855.

Der Favus entwickelt sich nur oberhalb der Talgdrüsenmündung, die ihm den Nahrungsstoff zu liefern scheint, nicht in den Haaren selbst, wuchert dann nach oben über die Haarbalgmündung, sowie zwischen die Lederhaut und Oberhaut und dehnt endlich die Haarbälge so aus, dass sie durch Druck zerstört werden, die Haare in Folge dessen ausfallen und Kahlheit die Folge ist. Die Entwickelung des Herpes Serpigo beginnt immer auf einem Punkte, schreitet von hier aus theils dadurch fort, dass die ursprünglich runde Eruption die Gestalt eines immer weiter werdenden Ringes annimmt, theils dadurch, dass sich in der Nachbarschaft nach und nach ähnliche Herde bilden, die sich in gleicher Weise ausbreiten. Dieses eigenthümliche Wandern oder Fortkriechen auf der Körperfläche weist aber auf eine örtlich begrenzte Krankheitsursache hin und unterscheidet die in Rede stehenden Hautkrankheiten auffallend von denjenigen, welche für die Folge eines constitutionellen Leidens oder einer Blutentmischung gehalten werden. Nach der hier ausgesprochenen Ansicht gehört also der Favus mit unter die Kategorie des Herpes Serpigo.

Die Exanthemata haben übrigens ein so unreines Gebiet, dass die Naturforscher über diesen Gegenstand nicht so leicht in's Reine kommen werden.

Husemann, dessen Ansicht ich anderweitig entlehnt habe, beobachtete bei einem elfjährigen Knaben, anscheinend gesund, mit nur geringer Anschwellung der Cervicaldrüsen an der behaarten Kopfhaut dicke, polyedrische, trockene Krusten von unregelmässiger, trockener Oberfläche; auch über dem rechten Auge, von den Augenbraunen zur Glabella und am Nacken waren analoge Krusten in ziemlich ausgedehnter Weise vorhanden. Die Borken hatten nicht die gelbe, charakteristische Farbe der Favus-Borken, sondern waren rein weiss und am weissesten im Nacken. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass in den Borken die Puccinia Favi die Hauptmasse bildete und das Achorion Schoenleini ganz zurücktrat. Nimmt man hier an, dass Puccinia eine zufällige Einmischung sei, so scheint doch die äussere Abweichung dadurch bedingt zu sein.

Die einzige Beobachtung, welche ich hier machte, war die

Uebertragung des Favus eines Knaben auf den Vater, wo sich bei dem Letzteren die unter dem Namen Mentagra beschriebene Haarkrankheit ausbildete.

Das Mentagra ist eine andere exanthematische Form, wie die des Favus. Es bezeichnet einen Hautausschlag, welcher aus noch unbekannten Gründen meist die Haare am Kinne ergreift.

Es treten unter stechendem Gefühl und schmerzhaft gerötheter Spannung stellenweise einzelne Pusteln hervor, ein Haar oder mehrere, oft bis über 20 sind krankhaft afficirt und fallen später aus, resp. lassen sich leicht ausziehen.

Anderson in seiner Abhandlung: „On the pathology of the socalled Sycosis ollenti". Glasgow 1868, Jan. Edinburg Rev., fand, dass die Krankheit mit Erscheinung kleiner erythematischer Flecken beginnt. Diese zeigen das Eigenthümliche, dass sie im Centrum ab-, in der Peripherie zunehmen und in Folge dessen erhabene rosenfarbige Ringe, mit kleienartiger Abschuppung bedeckt, hinterlassen. Bei weiterer Entwickelung erscheinen die Haare mit afficirt und können leicht ausgezogen werden, während sich an den Mündungen viele Follikel, Papillen und Pusteln bilden. Auch die innere Structur der Haut wird mit ergriffen und zeigen sich darin kleine Verhärtungen, welche von Pusteln überragt werden. Bei stärkerer Afficirung des Zellgewebes vom Umfange einer Nuss und darüber hinaus ist dasselbe häufig mit Krusten überdeckt, nach deren Entfernung grosse fleischartige Verhärtungen blosgelegt werden. Bei Zunahme des Exanthems werden die Haarsäcke stark afficirt, das Haar wird zerstört und man sieht kahle Flecke; die Haare der Umgebung sind in ihrem Wachsthume zerstört und brechen leicht ab, weshalb die Tuberkeln mit schwarzen Punkten besetzt erscheinen, auch kann man sie leicht ausziehen. Man findet an ihnen weder Wurzel noch Balg. Anderson beobachtete das Vorkommen dieses Exanthems am Kinn, auf der Brust und am Faustgelenke. Eine Selbstheilung hat er nie wahrgenommen.

Gruby fand 1842 bei Sycosis eine Pilzart, welche er Microsporon mentagraphytis nannte.

Bazin und mehrere seiner Landsleute überzeugten sich von der Richtigkeit seiner Angabe und schlossen aus der Form des Pilzes, dass er mit Tinea circinnata verwandt sei.

Anderson fand den Pilz in allen Fällen und erklärte, dass Sycosis und Tinea völlig identisch seien. Nach Hallier ist die hier vorkommende Pilzform nichts Anderes als die Gliederpflanze von Penicillium (Oidium lactis).

Dr. Lövinson entdeckte bei seiner Untersuchung kranker Zähne, dass angeflogene Partikelchen von cariösen Zähnen auf glattrasirtem Kinne das Mentagra erzeugen, was durch directe Impfversuche bestätigt wurde.

Ich selbst fand im Bulbus des Haares bei dieser Krankheit stets ovale Sporen, die, wie eins meiner Präparate zeigt, durch die Markhöhle des Haares einzudringen scheinen. Der Vollbart scheint einen Schutz zu gewähren, wohingegen die Anwendung des Rasirmessers die geöffneten Haarkanäle bloslegt und den Sporen das Eindringen erleichtert. Bei Personen, die lange mit diesem Uebel behaftet waren, fand ich bewegliche Sporen im Blute. Da ich oft Gelegenheit hatte, mit mit Mentagra und anderen Haarkrankheiten behaftete Individuen zu untersuchen, so schien sich mir die Ueberzeugung aufzudringen, dass Beide identisch seien. Bei Männern zeigte sich die Wirkung des Contagiums am Häufigsten als Mentagra, während bei Frauen und Kindern die Anlage zum Favus vorherrschte.

Wir kommen jetzt zu der als Porrigo decalvans bezeichneten Form der Haarkrankheiten, die ich an mir selbst seit 1863 beobachtet habe.

Es fallen an einer oder an mehreren Stellen des Kopfes die Haare aus und hinterlassen glatte kahle Stellen, die häufig in einander fliessen und sich allmählig vergrössern.

Gruby findet die Veranlassung dazu in der Ansiedelung cryptogamischer Pflanzengebilde, Erlach v. C. in seinem Buche über eine neue Fructificationsform bei Porrigo decalvans und bei der Behandlung dieser Krankheit, Schweizerische Zeitschrift für Heilkunde Bd. 2 S. 266, hält den Porrigo decalvans für ein Product von Mikrosporon.

Eine von mir selbst oftmals unternommene Untersuchung bestätigte mir die Richtigkeit der Ansicht, dass ein Pilz die Ursache sei und ist es jedenfalls eine Form unserer gewöhnlichen Schimmelpilze. Bei zweckentsprechender, pilzvernichtender Behandlung gelang es mir zwar, das Uebel zu beseitigen, leider trat es aber an andern Stellen immer wieder von Neuem auf. Durch frühere Untersuchungen von Professor Hallier angeregt unternahm ich folgendes Experiment an mir selbst.

Ich nahm Schimmel, der sich mir unter dem Mikroskop als ein Gemisch von Penicillium und Aspergillus zu erkennen gab, rieb mir eine Hautstelle, bis sie geröthet wurde und impfte mir die Sporen obiger Pilze durch fortgesetzte Reibung mechanisch ein.

Nach Verlauf von 2—3 Monaten merkte ich häufig ein stechendes Gefühl, welches mit Brennen verbunden war, konnte aber selbst durch das Mikroskop an den schmerzhaften Stellen keine äussere Erscheinung wahrnehmen. Ich habe aber noch jetzt, nachdem 2 Jahre darüber verstrichen sind, die Folgen davon nicht überwinden können; endlich gelang es mir, nach langem vergeblichen Suchen nach Sporen, durch Anwendung der Essigsäure an den auf den krankhaften Stellen ausgegangenen Haaren, durch Durchsichtigmachen solche aufzufinden. Ich entdeckte an diesen dieselben Pilzsporen, welche ich bei Porrigo decalvans vorgefunden hatte, obgleich das Aeussere Makroskopische mit jenen durchaus nicht übereinstimmte. Mit solchen Haaren stellte ich einen Culturversuch an, zu dem ich mich des beschriebenen Apparates bediente. Ich brachte sie am 12. März auf frischgekochten Stärkekleister in den Apparat, in welchem ich eine Temperatur von 18° C. und eine Feuchtigkeit von 24° A. durchschnittlich erhielt. Am 28. Mai fand ich den Kleister mit ovalen Sporen angefüllt, auch war das Innere mit vegetativen Fäden durchwebt und die darauf gelegten Haare mit graugrünem Schimmel überzogen, der sich als Mycel von Aspergillus manifestirte. Aus diesem stiegen Fruchthyphen empor, auch Krystalle waren reichlich auf den Haaren verbreitet. Am Boden des Apparates fanden sich Eurotium-Kugeln und die Haare selbst waren in diesem und im folgenden Versuche an der Wurzel besenartig zerfasert.

Ein anderer Culturversuch wurde in derselben Weise und gleichzeitig auf Zucker und phosphorsaurem Ammoniak ausgeführt.

Bei der Untersuchung war die Flüssigkeit stark verdunstet, enthielt viel Eurotium-Kugeln und Krystalle und die Haare waren vom vorigen Versuche nicht zu unterscheiden.

Ebenso wurde ein dritter Versuch auf Fleischextract gemacht. Am 29. Mai waren die Haare mit Krystallen besetzt, höhere Pilzbildungen waren nicht vorhanden und im Fleischextract fanden sich Bacterien, die aus den Schwärmsporen unter meinen Augen hervorgingen.

Die vielfachen mikroskopischen Versuche und Beobachtungen veranlassen mich zu der Ansicht, dass Eurotium nichts Anderes sei, als die Dauersporen von Aspergillus, wie es überhaupt wahrscheinlich ist, dass die vielen, von verschiedenen Schriftstellern mit besonderen Namen belegten Pilze nicht wesentlich, sondern nur der Form und Intensität nach verschieden oder nur Entwickelungstypen verschiedener Stadien der Pilzmetamorphose sein

möchten. Es sind nur Vermuthungen, die sich darüber aussprechen lassen, wie man auch die Vermuthung aufstellen könnte, dass jede Pilzform durch die besondere Modification ihrer Natur auch besondere Krankheitsformen hervorrufe oder dass die Verwandtschaft der mikroskopischen Pilzformen in einer innigen Beziehung zur Verwandtschaft der durch sie hervorgerufenen Krankheitsformen stehen. Es scheint mir daher der Sache gemäss, die Lichtung des innern ätiologischen Zusammenhanges all' dieser Erscheinungsformen noch ein wenig zu vertagen.

Eine der allgemein verbreiteten Haarkrankheiten, welche nach den Versuchen von Hallier auf Aspergillus beruht, ist die Pityriasis, das Haar steht meist dünn, die Epidermis schuppt sich in weisser Farbe und sehr kleinen dünnen Blättchen ab, was sich immer in gleicher Weise wiederholt und ein äusseres kleiartiges Ansehen abgiebt. Diese Krankheit ist sehr allgemein verbreitet und wird in vielen Fällen kaum geachtet. Andere und wir sahen in allen Fällen Pilzsporen und Fäden, welche Erstere auf dem Objectträger keimten. Hieraus folgt, dass die Ursache auch in diesem Parasiten zu suchen sei. Auch wurde stets mit gutem Erfolge eine äussere Alkoholbehandlung angewendet.

Folgender von Dr. Lövinson behandelte Fall veranlasst uns, anzunehmen, dass die Psoriasis aus der Pityriasis hervorgehen kann, wenn nämlich die dazu erforderliche Disposition vorhanden ist.

Qu. Patientin, ein 20 Jahre altes blühendes Mädchen, dessen Haare förmlich wie mit Kleie überschüttet aussahen, zeigte beim ersten Anblick, dass eine Aussaat von natürlichem Herabfallen der Schuppen über den Körper stattgefunden hatte. Am deutlichsten war dieses im Gesicht, dem Rücken, der Brust und den Armen ausgeprägt, während die vor der Aussaat mehr geschützten Theile frei von jeder Ausschlagsform waren. Die untern Körpertheile waren nur hier und da gering befallen. Die Ausschlagsform auf dem Körper, also auf den unbehaarten Theilen, gestaltete sich als Psoriasis. Es waren pustulöse, erhabene Flecke, welche mit weissen Lamellen bedeckt waren, die bei der Entfernung eine geschwollene, dunkel geröthete, darunter liegende Schicht erkennen liessen. Eine kleienartige Abschuppung war stellenweise mehr, anderweitig minder ausgeprägt. Dazwischen unregelmässige, landkartenartig erhabene Ringformen, die sich theilweise näherten, mit glänzend weisser Abschuppung bedeckten und die von Innen nach Aussen abheilten. Am Rande blieben sie bei der Abheilung längere Zeit stehen. Letztere Form entspricht dem Herpes circina-

tus. Die ganzen Uebergänge von der Pityriasis bis hierher waren makro- und mikroskopisch auf das Deutlichste zu verfolgen.

Startin, Pityriasis versicolor a contagious disease, Med. Tim. and Gaz. 1853 Decbr. Letzterer bestätigt die cryptogame Natur der Pityriasis versicolor in einer Reihe von Fällen, wo diese Krankheit von einem Individuum auf das andere übertragen wurde.

Dr. v. Bärensprung, „Ueber Herpes bei Haussäugethieren und seine Uebertragbarkeit auf Menschen". Annal. der Charité Heft 1, 8, 74 und Deutsche Klinik Nr. 32 S. 310.

v. Bärensprung hat durch Versuche nachgewiesen, dass eine Reihe von Ausschlagsformen, welche von den älteren Aerzten, wegen ihrer gleichsam kriechenden Verbreitungsweise auf der Haut, Herpetes genannt, von Willan als Herpes circinatus, tonsurans, Impetigo figurata, Porrigo scutalata, Pityriasis rubra beschrieben wurden, nicht nur im Wesentlichen übereinstimmen, sondern auch durch denselben parasitischen Pilz erzeugt werden. In der veterinärärztlichen Literatur ist wiederholt von einer Flechtenkrankheit der Pferde und des Rindes die Rede, die auch beim Menschen Eingang findet und in runden oder ringförmigen Eruptionen auftritt.

Die Pilze, welche diese Krankheit hervorrufen, sitzen in der Regel zwischen Haarschaft und Haarscheide, in einzelnen Fällen auch an Haaren. v. Bärensprung übertrug auf seinen Vorderarm die von erkrankten Hautstellen eines Kalbes entnommenen Pilze. Nach einigen Tagen trat Jucken ein. Die Untersuchung ergab, dass bereits Herpes circinatus von der Grösse eines Zweigroschenstückes entstanden war. Dieselben gewannen in 3 Wochen die Grösse eines Zweithalerstückes; in der vierten Woche entstanden in der Nachbarschaft 3 neue und ein vierter am Oberarm. Aehnliche Versuche wurden von Gerlach ausgeführt.

Franzer, W., Remarks on a Common Herpetis Epizootic affection and on its Alleged frequent. Transmission to the human subject. Dublin, quaterly Journ. Mag. 1864 p. 294. Franzer berichtet einen Fall, wo ein Kind von 4 Jahren von einem Kalbe, welches mit Herpes circinatus behaftet war, beim Spielen mit demselben angesteckt wurde.

Dr. Galligo, Osservationi di erpete circinato communicato del cavallo all nomo. Gaz. med. ital. Stati sardi XI Nr. 10. Einen Fall der Uebertragung des Herpes circinatus vom Pferde auf den Kutscher erzählt Dr. Galligo. Der Kranke hatte ein

Pferd gepflegt, das an der linken Seite des Kopfes und des Halses einen Ausschlag hatte: er war handgross und bestand theils aus isolirten, theils aus grösseren zusammenlaufenden Flecken mit grösseren und kleineren Bläschen, aus denen eine Feuchtigkeit ausschwitzte. Die Haare waren verklebt und das Ganze hatte das Aussehen einer Platte. Bei dem Kutscher war auf der rechten Hand eine vasiculäre ringförmige Hauteruption vorhanden.

Borgstedt. De Herpete circinato (Diss. inaug.). Berlin 1862. Vom Halse her waren bis zollgrosse begrenzte Flecke, welche landkartenartig zusammenflossen. Die Mitten der Flecken waren gelb, von Epidermisschuppen, die Ränder roth und flammig. Das Mikroskop zeigte zartschnürige Pilzfäden. Die Uebertragung war durch eine Katze erfolgt und andere Impfversuche auf den Arm erzeugten Trichophyton tonsurans.

B. Fonoglio, Osservatione di dermatosi squamosa con epicrisi. Gaz. med. ital. Stati sardi. 1857. 23. Dr. Fonoglio giebt die Beschreibung einer Mittelform zwischen Pityriasis und Psoriasis, welche er an einem wohlgenährten und bezüglich seiner Functionen gesunden Priester beobachtete. Die Hautkrankheit war über der ganzen Körperfläche ausgedehnt und bestand in meist runden, einzeln stehenden, vielfach auch zusammenfliessenden, blassrothen und mit vielen weissen Schüppchen bedeckten Fleckchen. Der organische Charakter derselben war der erythematöse, wie bei der Pityriasis; bei einigen Flecken jedoch, wie z. B. bei denen auf dem Handrücken, war die Haut einfach fleckenweise mit Schüppchen bedeckt und zeigte weder Farben noch Gewebsveränderungen: nirgends war der Grundcharakter papulös, wie bei der Psoriasis.

Wertheim, Ueber die Aetiologie der Psoriasis. Wochenschrift der kais. königl. Ges. der Aerzte 1863 Nr. 50 und Wiener Med. Wochenblatt 1863 Nr. 51. Wertheim hält die Psoriasis für eine Circulationsstörung der peripherischen Laufbahn, da er vergebens nach pflanzlichen und thierischen Keimen im Blute suchte. Im Urin solcher Kranken fand er Pilzbildungen auf, welche meist Penicillium und nur einmal Mucor waren.

Wertheim injicirte Hunden eine Emulsion von Penicillium in die Crualvenen und nach 24 Stunden entstanden an den Füssen zahlreiche, getrennt stehende, entzündliche Flecken und Knoten, die sich noch bald darauf vermehrten. Einspritzungen mit Bierhefeemulsionen lieferten gleiche Resultate. Verfasser glaubt demnach den Eintritt der Pilzelemente in die Blutbahnen, wodurch

die Hauptpapillaren verstopft werden, als die Quelle der Psoriasis ansehen zu dürfen.

Hierauf stellte ich folgende Culturversuche an:

Ich nahm der an Psoriasis Leidenden von der obern Brustgegend eine Partie Hautschuppen, abgestorbene Epidermisschuppen, Sporen, Gährungszellen, welche durch ein Gemisch von Jod und Schwefelsäure unter dem Mikroskope dauernd gefärbt wurden und dann ihre Bewegung aufgaben. Nicht wenig wurden wir überrascht, im Blute dieselben Gährungskörper aufzufinden, worauf wir, da nach einer äussern zweckentsprechenden Behandlung von Innen her wiederholte Nachschübe auftraten, gebracht wurden.

Die Methode der Blutuntersuchung wurde von Dr. Lövinson zur bessern Beobachtung in folgender Weise ausgeführt:

Mittelst einer Lancette wurde ein tief unter der Haut fortgeführter Einstich in die zu untersuchende Stelle gemacht, nachdem dieselbe sorgfältig vorher mit absolutem Alkohol abgewaschen und gereinigt war, das Instrument wurde entfernt, der entsprechend reingemachte Objectträger darüber gehalten und so trat das Blut unmittelbar, ohne mit der Luft in Verbindung zu treten, aus der Wunde auf das Untersuchungsglas, wo es mit einem Deckglase geschlossen und verkittet wurde; ein daneben stehendes Mikroskop war mit einem Erwärmungstisch versehen, welcher bereits eine Temperatur von 40° C. enthielt, und welche durch zweckmässige Construction des Erwärmungstisches mehrere Stunden constant behufs der Beobachtung erhalten werden konnte. Weil nun die Haut mehr äusseren Verunreinigungen ausgesetzt ist, zog ich es vor, auf diese Weise gewonnenes Blut zu den Culturen zu verwenden und brachte es am 10. März auf die entsprechenden Substrate unter die bereits beschriebenen Culturapparate. Als Nährsubstrat wählte ich desinficirte Citrone, 30 Minuten lang gekochten Kleister, eben so lange gekochte Kartoffeln und endlich Fleischextract. Die durchschnittliche Temperatur in der Culturzeit war 22° C. und Feuchtigkeit 23° A. Am 12. Juni war die Citrone mit Pleonospora herbariorum überwuchert. Aus derselben war eine Flüssigkeit getreten, welche mit Gährungselementen angefüllt war, aber nicht sauer reagirte. Ebenso wie jener Pilz war Penicillium crustaceum Fr. vertreten. — Der Kleisterapparat zeigte beim Oeffnen des Korkes, an dessen Fläche Eurotium herbariorum, der Kleister war mit Penicillium überzogen, dessen Sporen den ganzen innern Boden des Apparates überdeckten. Der Kleister war mit

vegetativen Fäden durchzogen, die mit einander verwuchsen und sich copulirten. Die Reaction war sauer, der Geruch nicht unangenehm. Bei der Kartoffelcultur war der Kork auf der innern Seite mit Penicillium überzogen, ebenso das Katoffelstück selbst, welches im Innern braun gefärbt war. Die Zellen derselben waren mit Mycelfäden durchwebt und Jod färbte die geplatzten Stärkemehlkörner nicht mehr blau. Der Fleischextract war sehr unverändert, nur Gährungsfermente darin, in Form der Monasketten, sonst war Apparat und Substrat vollständig rein von jeder Pilzvegetation. Der Fleischextract reagirte schwach sauer.

Eine andere Versuchsreihe wurde schon früher, am 12. Januar, in gleichen Apparaten ausgeführt.

In mit Salzsäure angesäuertem Wasser, welches als Nährsubstrat dienen sollte, fanden sich am 20. Januar viel gekernte Sporen; die Oberfläche der Flüssigkeit war sehr bacterienreich, während der Boden mit vegetativen Fäden bedeckt war.

Eine Cultur auf Zucker und Ammoniak hatte gar kein Resultat ergeben.

Eine Aussaat auf desinficirte Citrone liess am 27. Januar unregelmässig geformte, zusammenhängende Massen erkennen, die mit einem Mycelgewebe verbunden waren. Dazwischen befanden sich massenhafte Sporen.

Eine Aussaat auf Kleister, welche, wie die übrigen, am 12. Januar angestellt war, liess am 7. Februar einen Ueberzug von Mucor Mucedo erkennen. Hierzwischen fand sich Penicillium, doch immer auf einem eigenen Mycelium. Der Kleister selbst befand sich in Gährung.

Am 18. März wurde mit dem Blute von der Brust der oben Angeführten, welches die bereits beschriebene Beschaffenheit hatte, einem Kaninchen in's Ohr geimpft. Am 14. April zeigte sich ein Geschwür an der Impfstelle des Kaninchens, welches mit Eiterzellen angefüllt war und in welchem sich stellenweise Sporenhaufen mit plasmatischem Inhalte zeigten, welche aber erst bei einer 800maligen Vergrösserung mit Immersion hervortraten. Dieses Substrat, in Wasser gebracht, zeigte nach 14 Tagen viel Bildungen von Spirillen, die sich ungleichmässig drehten. Am 20. April säete ich von dieser Eitermasse auf Kleister. Der Culturapparat war am 3. Juni ganz rein von höheren Pilzen. Der Kleister war noch sehr feucht und in ihm einzelne Sporen, die stark lichtbrechend waren. Auf gekochtem Apfel hatte sich durchaus Nichts gebildet,

weder höhere Pilzformen noch Pilzfermente waren ausfindig zu machen. Fleischextract reagirte nicht sauer und liessen sich in ihm einige Leptothrixreihen erkennen.

Bei noch 3 anderen Kaninchen wurden Impfversuche bei anderen Körpertheilen, wie in's Auge u. s. w., ausgeführt, waren aber erfolglos.

Diphtheritis.

Die Diphtheritis herrschte 1517 in Holland, verbreitete sich nach Basel und erschien später in Deutschland, Italien, Spanien und Frankreich, wo sie nach Roger mit gangränösen Epidemieen verwechselt wurde. In Amerika ist bekanntlich Washington an derselben gestorben. Dr. Samuel Bond in New-York erkannte zuerst 1771 die Natur dieser Krankheit.

Bei der Pathologie der Diphtheritis handelt es sich zunächst um eine genaue Kenntniss des Exsudats.

Bei der noch immer epidemisch herrschenden Diphtheritis hatte ich in der Praxis des Dr. Lövinson vielfach Gelegenheit, diese gefährliche Krankheit bei Lebenden und an Leichen zu untersuchen und sei es mir gestattet, sofort den mikroskopischen Befund hier folgen zu lassen.

Die Untersuchung des Blutes, welches in derselben Weise, wie bei der Psoriasis gewonnen wurde, ergab eine Sporenanhäufung zwischen den Blutkörperchen, die auf den Blutkörpern selbst auftrat. Sie waren stark lichtbrechend und meist beweglich. Zwischen den Blutkörpern trat bei dieser Krankheit eine Faserbildung auf, die wie Krystalle anschoss und das Gesichtsfeld des Mikroskopes in dieser Weise überzog und die andererseits erst bei 600maliger Vergrösserung deutlich zu erkennen war. Die mikroskopische Untersuchung der Rachenhöhlsubstrate ergab auf der Oberfläche einen Complex von Epithelzellen aller Arten, sehr viel Eiter und selbst Blutkörper, auch Schleimkörper waren massenhaft vertreten. Die Epithelschicht war im Ganzen gehoben, zu häutigen Ablagerungen, oft baumartig gruppirt und unter sich durch das Secret verbunden. Ausserdem fand ich die Gährungsformen, wie Bacterien, Monasketten, Leptothrixbildungen, die ich sämmtlich als Pilzbildungen stets ansehe, sehr reichlich vertreten. Einige Male fand ich auf den Spitzen der baumartig gebildeten Epithelablagerungen runde Sporangien mit körnigem Inhalt, welche aber in den aufbewahrten Präparaten zusammengeschrumpft sind und wie sie Letzerich Jan. 1869 in Virchow's Archiv Bd. 45 Heft 3 und 4 vorzüglich abgebildet hat.

Ein einziges Mal gelang es mir, in der Rachenhöhle eines diphtheritischen Kindes den von Hallier beschriebenen Pilz Diplosporium fuscum zu finden. Ein weiteres Stadium der Krankheit zeigte mir einen Ausschlag der untern Extremitäten, besonders der Schleimhäute, wie die der Scheide, des Afters, von wo es sich auf die Umgegend fortpflanzte. Die Pilzelemente der Gährungsformen fand ich wie die des Rachens. In einigen Fällen fand ich ungeformte Massen, die mit Mycelfäden verbunden waren und die mit der Pilzbildung der Psoriasiscultur auf Citrone identisch waren.

Durch das Auftreten der Diphtheritis glaubten wir annehmen zu dürfen, dass eine Verwandtschaft der Krankheit mit Herpes stattfindet.

De Bary zeigt uns beim Brande des Getreides, dass ein und derselbe Pilz, auf verschiedene Pflanzen übertragen, auch verschiedene Krankheiten erzeugt. So ist es nicht unwahrscheinlich, dass eine Pilzart, die in verschiedene Menschen-Organismen eindringt, in diesen ebenfalls verschiedene Krankheitsformen hervorrufen kann.

Dr. Lövinson beobachtete, dass Diphtheritis häufig da vorkam, wo sich, wie ich aus eigener Beobachtung constatiren kann, Herpesformen an Personen vorfanden, die mit den diphtheritischen in naher Beziehung standen. Ebenso wie ich mit Bestimmtheit annehme, dass unsere exotischen Pflanzen die Träger von derartigen Pilzschmarotzern sind, so können uns auch die zoologischen Gärten u. s. w. solche zuführen und wäre es der Mühe wohl werth, einmal gründliche Untersuchungen anzustellen. Rhufz, „Diphtherite chez les Poules. Bull. de l'Aacad. de Med. Seance du 29 Juillet 1861". Rhufz legt der Akademie ein Huhn vor, welches im zoologischen Acclimatisationsgarten an Diphtheritis gestorben war. Dr. Regual erinnerte bei dieser Gelegenheit an das massenhafte Auftreten der Diphtheritis bei Hühnern in der Umgegend von Paris, insbesondere bei neu eingeführten. Häring beobachtete dasselbe in der dorpater Gegend. Bei Kaninchen hat sich trotz der von Hüter veröffentlichten Impfversuche bei unsern Versuchen bisher kein positives Ergebniss herausgestellt.

Für das miasmatische Auftreten dieser Krankheit spricht Guillemant, Considerations sur l'angine conneuse ou diphtérique d'après une epidémie observée à Lonhaus. Thése, Paris. Derselbe beobachtete mit seinem Vater 2500 Fälle von Diphtheritis in 3 Jahren. Begünstigt wurde die Epidemie durch schlechte, dumpfige Lage des Ortes und waren z. Z. ungewöhnlich viele Pflanzenkrankheiten

zu bemerken. Dieser Epidemie ging eine Viehseuche, eine entzündliche Maul- und Rachen-Affection bei Kühen und Pferden voran.

Um zweckentsprechende Culturversuche anzustellen, entnahm ich von einem $1^1/_2$jährigen diphtheritischen Kinde 6 Stunden nach dem Tode das Substrat aus der Luftröhre. Das Kind, ein Mädchen, war in der letzten Zeit, leider aber viel zu spät, einer Alkoholbehandlung unterworfen worden, welche sich von dem, was ich gesehen, am zweckentsprechendsten bewährte, nachdem es vorher entsetzlich mit Höllenstein und anderen Beizmitteln tractirt worden war. Obgleich der Alkohol wirklich entschieden wirkte, war doch bereits die Krankheit zu weit vorgeschritten und der Tod trat ein. Nach Aussage der Eltern hatte sich die Krankheit in diesem Falle an den Schleimhäuten der untern Extremitäten zuerst gezeigt. Auch dieses Kind war mit andern Kindern, die mit Herpesformen behaftet waren, in innigem Verkehr gewesen. Die Versuche wurden am 1. März in genügend beschriebener Weise auf Fleischextract, Citrone und Kleister; nachdem Alles möglichst gut desinficirt und mikroskopisch die Gegenwart der Sporen auf dem Aussaatsubstrate constatirt war, angestellt.

Nach 3 Monaten wurden die Culturapparate nachgesehen und hatten inzwischen unter einer durchschnittlichen Temperatur von 24° C. und einer Feuchtigkeit von 22° A. gestanden. Der Geruch des Fleischextracts war von dem des gewöhnlichen nicht zu unterscheiden, in ihm fanden sich Bacterien und runde einzellige Sporen, sog. Luftformen von Pilzen waren nicht vorhanden, wie überhaupt der Apparat sonst rein war.

Die Citrone hatte einen gelben Saft ausgeschwitzt, war vollständig faul, so dass die Fäulniss die Gefässe derselben theilweise macerirt hatte, während sie äusserlich mit Penicillium, welches Coremium bildete, überwuchert war. Der ausgetretene Saft reagirte sauer und war mit dem von Hallier beschriebenen Arthrococcus angehäuft. Diese Masse beobachtete ich 2 Tage unter dem Mikroskop auf gekochter, concentrirter Milch, Leptothrixbüsche traten hervor, wie sie stets auf der Zunge des Menschen anzutreffen sind.

Der Kleister war vollständig zusammengetrocknet, mit Hyphen durchwebt, welche Penicillium crustaceum Fr. an die Oberfläche sendeten, womit auch der Culturapparat überzogen war. Auch auf dem Napfe des Culturapparats fanden sich Pilzbildungen vor.

Die innere Korkseite war mit Aspergillus und Eurotium bedeckt.

Eine andere Versuchsreihe wurde gleichzeitig in derselben Weise angestellt, aber das Aussaatmaterial, welches viel Schwärmsporen enthielt, von einem Geschwüre desselben Kindes am Oberschenkel entnommen, welches tief ausgeschält wurde und selbst später, ohne zu faulen, mumificirte. Die Culturen wurden auf folgenden Nährsubstraten vollzogen: auf Kleister, Citrone, Fleischextract und abgekochten Kartoffeln.

Der Kleisterapparat liess weder eine Luftform von Pilzen, noch Gährungsformen erkennen. Die Citrone zeigte schon nach 3 Wochen Coremienbildungen von Penicillium. Eine Absonderung der Flüssigkeit hatte nicht stattgefunden. Nach Verlauf von 3 Monaten, wo dieser und die übrigen Apparate untersucht wurden, zeigte sich neben diesen Schimmelbildungen Eurotium und Aspergillus am Korke.

Der Fleischextract war mit weissen Flecken bedeckt, die sich als Krystalle zu erkennen gaben und die sich in Salpetersäure lösten. In ihnen fanden sich Bacterien und Schwärmsporen, während im Uebrigen der Apparat rein war.

Die Kartoffel war mit Penicillium überzogen, der Kork mit Aspergillus und Eurotium. Die Kartoffel war nicht gefault und zeigte an einigen Stellen Cryptococcuszellen, die sich, wie ich mich überzeugte, durch Sprossung fortpflanzten.

Gleichzeitig mit jener Cultur wurde aus der Luftröhre des secirten diphtheritischen Kindes ein Substrat entnommen und damit ein Impfversuch auf ein Kaninchen gemacht; indem das Substrat Schwärmsporen und Eiterzellen massenhaft enthielt, wurde dasselbe mittelst Impfnadel auf dem Rücken des Kaninchens unter die Haut gebracht. Sechs Tage nach stattgefundener Impfung sah man qu. Kaninchen traurig, wenngleich die Fressluft bis zum Tode nicht aufhörte. Die nähere Untersuchung ergab, dass sich unter der Impfstelle 2 Blutunterlaufungen befanden, die sich später als Geschwüre zu erkennen gaben, auch an andern Stellen des Rumpfes und der hinteren Oberschenkel traten solche Geschwüre auf, indem sich kreisrunde, einen Zoll Durchmesser habende haarlose Stellen zeigten. Die Epidermis hob sich mit den Haaren; die Geschwürsfläche war dunkelroth, missfarbig und die sich aussondernde Flüssigkeit bildete einen glänzenden Ueberzug, unter welchem sich in Zersetzung begriffene Gewebstheile befanden. Am 12. Tage nach der Impfung fand ich auf genannten Geschwürsflächen grosse Massen von Schwärmsporen, die sich in starker Bewegung befanden, grössere Sporen mit Kernen und mit Schizosporangien. Nach 14 Tagen

fand man das Kaninchen früh todt auf der Seite liegen. Aeusserlich hatten sich noch mehrere Geschwüre gebildet. Das Thier hatte weder gehustet, noch sonst einen Laut von sich gegeben. Ich untersuchte sofort die geschwürige Haut und diese zeigte die bekannten und beschriebenen Gährungsfermente, auch fand ich Schizosporangien und Leptothrixbildungen, deren Wände sich unter dem Mikroskop loslöseten, Sporen entliessen, die sich bewegten. Selbst Sporen, die dem Diplosporium ähnlich waren, fanden sich vor. Lunge, Leber, Nieren waren gesund, das Herz war blutreich, hatte Faserstoff abgesondert und enthielt Sporen. Die Luftröhre war makroskopisch gesund, aber mikroskopisch mit einem unseptirten Mycelgewebe überzogen.

Einem andern Kaninchen wurde mit vorigem gleichzeitig das Substrat von dem diphtheritischen Geschwüre auf die Conjunctiva beider Augen gebracht, doch blieb dieselbe, wie auch bei andern Kaninchen, in einem spätern Versuche völlig intact.

Am 15. März brachte ich sporenreiche Masse von den Geschwüren des obenbezeichneten gestorbenen Kaninchens in die Culturapparate und zwar auf desinficirten Fleischextract, Apfel, Kleister und Kartoffeln, welche ich nach 3 Monaten revidirte. Der Fleischextract war mit Aspergillus und Eurotium überzogen, welche auch den Apparat überwucherten. Ein ebenso unsicheres Resultat zeigte sich beim Apfel. Er selbst war in Fäulniss, zeigte Leptothrixbildungen u. s. w., Aspergillus, Eurotium und Penicillium.

Ein zufällig in den Apparat hineingekommenes Kaninchenhaar war mit Aspergillus überzogen.

Dieselben Pilze wucherten auf dem sehr sauern und in Fäulniss übergegangenen Kleister.

Die Kartoffel war im Innern noch gut erhalten, obgleich sich Leptothrixbildungen massenhaft zeigten und Aspergillus im Innern der Kartoffel fructificirte.

Die äussere Schicht war von Aspergillus und Eurotium filzig umzogen, unter welchem sich noch einige Haare vom Kaninchen fanden. Diese waren mit Aspergillus ebenfalls umwunden, stellenweise aber mit knotigen Verdickungen besetzt (Sclerotien von Aspergillus), welche bei Wasserzusatz in einzelne Sporen zerfielen. Im Innern des Haares sah man ebenfalls, aber kleinere, längliche und dunklere Sporen mit verdickten Enden, welche beim Wasserzusatze des Präparates eine Strömung nahmen, wie sie in den Blüthenhaaren der Tradescantia bekannt ist.

Noch einem andern Kaninchen impften wir auf dem Rücken, welches Substrat dazu wir am 17. Mai von einem $2^1/_2$jährigen diphtheritischen Mädchen, welches 24 Stunden später starb, entnahmen. Als Impfsubstrat hatten wir hier Blut genommen, das zahlreich mit Sporen angefüllt war. Gleichzeitig stellte ich auch hier eine Culturreihe an und gebrauchte auch hier als Nährsubstrat Kleister, Fleischextract und gekochte Kartoffeln. Nachdem dieselben 2 Monate in den beschriebenen Culturapparaten unter einer mittleren Temperatur von 27° C. und einer Feuchtigkeit von 19° A. gestanden hatten, wurden dieselben revidirt.

Der Kleister war noch sehr wasserhaltig, reagirte neutral und zeigte einige Fermente, sonst war der Apparat ganz und gar rein.

Ganz dasselbe Resultat lieferte der Fleischextract und die Kartoffel liess gar nichts erkennen.

Von demselben Kinde entnahm ich 36 Stunden nach dem Tode aus der Luftröhre schwärmsporenreiche Massen und brachte sie in derselben Zeit und unter denselben Bedingungen auf Kleister, Fleischextract und Kartoffeln. Der Kleister war bei der Untersuchung trocken und wie der Apparat ganz und gar rein.

Fleischextract und Kartoffeln verhielten sich identisch.

Syphilis.

Ich kann nicht umhin, annehmen zu müssen, dass auch die Syphilis auf einem Schmarotzer beruht, in Folge dessen ich auch hiermit Culturversuche anstellte.

So viel steht fest, dass diese Krankheit uns durch Columbus von Amerika herübergebracht wurde, gewiss Grund genug, um annehmen zu können, dass wir es hier mit einem Parasiten zu thun haben.

Bei Untersuchung von sorgfältig gewonnenem Blute, unter dem Erwärmungstisch des Mikroskops beobachtet, unterscheidet sich das syphilitische von dem andern. Ebenso wie im Blute finden sich die Sporen in der Haut, besonders in den in der Psoriasis syphilitica bezeichneten Hautexanthemen Syphilitischer.

Von diesem machte ich folgende Culturversuche auf Kleister, Fleischextract und auf eine mit Alkohol desinficirte Apfelscheibe, nachdem sie in den vorher beschriebenen Culturapparaten unter einer durchschnittlichen Temperatur von 26° C. und einer Feuchtigkeit von 21° A. gestanden, waren die Apparate an und für sich vollständig rein, ein Beweis, dass die Apparate die bekannten Ein-

dringlinge zurückhielten. Der Kleister war noch sehr wasserhaltig, enthielt Leptothrixbildungen und Sporen mit verdickter Membran. Ganz und gar gleich verhielt sich der Fleischextract.

Der Apfel war an der Impfstelle mit einer braunen, glänzenden Masse überzogen, die sich nicht in's Innere fortsetzte. Im Innern des Apfels war keine Fermentation wahrzunehmen. Diese braune Masse bestand aus Sporen mit starker brauner Membran, die auf Sporenreihen bei der Bildung deuteten, doch ist es ja bekannt, dass man nach den Sporen allein die Pilzbildung nicht bestimmen kann. Hierzu gehören Entwickelungsgeschichten, welche ich, so weit ich sie auch bereits vorgearbeitet habe, mir für eine spätere Arbeit vorbehalte. Ich glaube wohl, dass dies Product das eigentliche Contagium der Syphilis ist und werde ich einem Jeden, der sich für die Sache interessirt, das Präparat vorlegen.

Eine entsprechende Culturreihe wurde von demselben Individuum aus den syphilitischen Rachengeschwüren unter gleichen Bedingungen auf Kleister, Fleischextract und auf mit Alkohol desinficirtem Apfel angestellt. Auf dem Kleister und in demselben hatte sich nichts gebildet. Die Stärkekörner färbten sich mit Jod blau. Das Substrat reagirte neutral. Ganz ebenso verhielt sich der Fleischextract und der Apfel.

Am 23. Mai erhielt ich von Dr. Lövinson eine höchst ausgebildete Form einer bereits tertiären Syphilis eines 20jährigen Mannes. Von dem Blute machte ich eine Cultur auf Kleister.

Der Apparat war bei der Untersuchung sonst rein und auf der Mitte der Oberfläche des Kleisters, also auf der Impfstelle, hatte sich eine Membran gebildet, auf der Sporenreihen lagen mit verdickter, brauner Membran, ganz so, wie die auf dem obigen Apfelpräparat eines andern Syphilitischen, und so bestärkte mich dieser Fund noch ganz besonders in der oben ausgesprochenen Ansicht.

Masern, Scharlach und Pocken.

Am 24. Mai brachte ich Maserschuppen, welche zahlreiche Schwärmsporen enthielten und am 13. Tage der Krankheit entnommen wurden, in Culturapparate. Zum Nährsubstrate dienten gekochte Kartoffelstücke und Fleischextract. Nach 3 Monaten bei einem durchschnittlichen Einfluss einer Temperatur von 27° C. und 19° A. war die Kartoffel mit Penicillium überwuchert und sehr stark in Fäulniss übergegangen. Ich kann wohl hier anneh-

men, dass, da die Luft des Krankenzimmers, welche ich niederschlug, massenhafte Schwärmsporen enthielt, welche sich vor meinen Augen, unter dem Mikroskop beobachtet, zu Leptothrixformen ausbildeten, jene Sporen sich unberufen eingemischt hatten. Der Fleischextract zeigte zwar nichts, aber wie aus diesem und andern Versuchen hervorgeht, scheint er ein schlechtes Nährsubstrat für Pilze zu bilden.

Dieselbe Versuchsreihe wurde mit dem Blute des Maserkranken ausgeführt, deren Resultate dem obigen ganz gleich waren.

Am 15. Mai hatte ich Gelegenheit, Scharlachblut in der Krankenstube am 14. Tage nach Ausbruch der Krankheit aufzunehmen und zu cultiviren, und führte dies auf Kleister, Fleischextract und mit Alkohol desinficirtem Apfel aus.

Leider ergab die 8 Wochen später erfolgte Revision gar nichts, während welcher Zeit sie einer durchschnittlichen Temperatur von 25° C. und 20° A. ausgesetzt waren.

Einmal hatte ich Gelegenheit, schwarze Pocken auf concentrirter Milch unterm Mikroskop zu züchten, aber auch dieser Versuch war erfolglos.

Zum Schlusse bemerke ich noch, dass die gebrauchten Nährsubstrate für Pilzculturen nur ausnahmsweise eine Pilzbildung der bekannten Pilze producirten.

Prof. Hallier in Jena, der sich schon seit geraumer Zeit diesen Untersuchungen hingiebt, war es insbesondere, der in der Mykologie Veranlassung zu einer grossen wissenschaftlichen Streitfrage gab, indem seine Ansichten und zwar von sehr competenter Seite, wie De Bary, Hoffmann, Rees, Virchow, beanstandet wurden. Nach Hallier gehen die Hefenbildungen, welche also die Gährung einleiten, aus Brand- und Schimmelpilzen hervor. Sie bilden eine Grundform, welche er mit dem Namen Micrococcus bezeichnet und sind nach ihm einzellige Sporen, deren Plasmainhalt zu Schwärmsporen verfällt. Dieser Micrococcus leitet nach Hallier in einer zuckerhaltigen Flüssigkeit die alkoholische Gährung ein, indem sich aus ihm Cryptococcus oder Sprosshefe bildet. Bei weniger Zuckerzusatz des qu. Substrats bildet sich aus ihm Arthrococcus oder Gliederhefe, die nicht, wie jene, sich durch Sprossen, sondern durch Zerfallen vermehrt. Eine andere Behauptung Hallier's ist, dass höhere Pilze, welche Krankheiten bedingen, besondere Mucor- und Penicilliumfor-

men haben, die sich morphologisch von einander unterscheiden lassen.

Es kann hier nicht meine Aufgabe sein, mich in diese Streitfrage näher einzulassen und abgesehen von derselben suchten wir Alles aufzubieten, um so unbefangen und vorsichtig wie möglich und ganz und gar vorurtheilsfrei die Sache an und für sich aufzunehmen, zu welchem Zwecke sogar Dr. Lövinson nach Jena reiste, um sich von den Arbeiten und localen Verhältnissen Hallier's daselbst zu informiren. Die Methode meiner Untersuchung wich von der Hallier's insofern ab, als ich eine gewisse Zeit feststellte und dann das Resultat entgegennahm, während Hallier täglich die Apparate untersuchte, wobei nicht geleugnet werden soll, dass auch diese Methode ihre Vortheile bietet. Ich hatte es dabei aber so sehr mit eingedrungenen Pilzen zu thun, dass ich davon abstand. Auch muss ich erwähnen, dass der Culturraum meiner Apparate, getrennt vom Arbeitszimmer, mit Erfolg durch eine Luftventilation versehen wurde.

Ohne vorgefasste Meinung hebe ich von meinen Arbeiten hervor, dass diese so eingerichteten Culturapparate bezüglich des Eindringens fremder Sporen und der Desinfection sich bewährten, wie besonders daraus hervorging, dass die gebrauchten, unbesäeten Substrate nach drei und mehreren Monaten sich in den Apparaten weder verändert, noch mit Pilzen überzogen hatten. Die Substrate selbst verhielten sich ungleich. Während sich Kleister und Fleischextract als unzuverlässig bezeichnen lassen, hebe ich hartes Obst besonders als zweckentsprechend hervor. Bei den Zähnen und bei Syphilis habe ich die unbedingte Ueberzeugung gewonnen, dass ich es in den Culturen mit den krankheitsbedingenden Parasiten zu thun hatte.

Die Hallier'sche Ansicht, dass sich aus diesen Pilzen Mucor- und Penicilliumformen von bestimmtem morphologischen Bau unterscheiden lassen, kann ich nach diesen meinen Untersuchungen nicht constatiren; immerhin sind aber alle dergleichen Untersuchungen von wissenschaftlichem Werthe. Um jedoch einen durchschlagenden Beweis zu führen, muss eine Schritt für Schritt gehende Entwickelung des Parasiten unter dem Mikroskope und von Tag zu Tag nicht nur, sondern von Stunde zu Stunde auf's Sorgfältigste verfolgt werden.

III. Hauptabschnitt.

Desinfection.

Wie die Pasteur'schen Versuche zeigen, ja, wie sich Jeder aus eigener Anschauung überzeugen kann, finden sich in jeder faulen Gährung Bacterien, Vibrionen und Leptothrixbildungen, welche wir als Pilzbildungen unter der Bezeichnung „Fermentkörper" zusammenfassen. Ich habe die Ueberzeugung, dass alle diese Fermentkörper morphe Formen höherer Pilze sind. Sie sind bei der Gährung und Fäulniss die Gährungserreger und sie vernichten, heisst „desinficiren". Die Gerüche, welche bei der Fäulniss und Verwesung eintreten, sind erst Folgen der Zersetzung, chemischer Zerlegungen, welche die Fermente veranlassen, weshalb man fälschlich oft unter Desinfection die Zerstörung dieser Gerüche versteht. Nur durch das Mikroskop ist die Desinfection zu constatiren, während der Geruchssinn erst in zweiter Instanz Zeugniss dafür ablegen kann.

Flüssigkeiten sind oft geruchlos und doch noch fermenthaltig, wie man dies leicht beobachten kann, wenn einer faulen Gährung übermangansaures Kali zugesetzt wird. — Nach 15 Minuten andauerndem Kochen bei 120° C. sind jene Fermente, wie ich mich selbst überzeugte, nicht mehr fortbildungsfähig. Da nun aber eine solche Prozedur nicht überall anzuwenden ist, so suchte ich folgende Versuchsreihen anzustellen, welche erstere ich bei 20° C. Zimmertemperatur und 20° A. Feuchtigkeit ausführte.

Es wurden stark mit Penicillium überwucherte Schinkenstücke unter Apparate gebracht, die eine weitere Zufuhr von Pilzsporen aus der Stube unmöglich machten, hingegen einen Zufluss von Luft gestatteten. Jedes Versuchssubstrat wurde 2 Minuten der Einwirkung eines Reagensmittels ausgesetzt und nach 36 Stunden die Revision unternommen.

A. Die Pilzvegetation wurde eher befördert als unterbrochen:

1) Opium unterstützte die Wucherung der Pilze auffallend;
2) Schwefelcyankalium zeigte durchaus keine Wirkung;
3) Ammoniak verhielt sich ebenso;
4) Chromsäurelösung desgleichen;
5) Arsenik äusserte auch gar keinen Einfluss;
6) schwefelige Säure desgleichen;
7) Chlorkalk, die Ausdünstung desselben verhielt sich ebenso.

B. Die Wirkung war eine zweifelhafte:

8) 10% übermangansaures Kali liess die Pilze fortvegetiren;

9) 40° Spiritus ebenfalls;

10) verdünnte Schwefelsäure beförderte die Leptothrixbildung;

11) concentrirte Höllensteinlösung ätzte das Fleisch sofort weiss, wirkte aber gegen jede Erwartung höchst unvollständig, so dass ich das damit behandelte Präparat in meiner Sammlung aufbewahre, welches trotz der Einwirkung des Höllensteins die Fortvegetation der Pilze deutlich zeigt;

12) Alkohol und Schwefeläther zu gleichen Theilen, vernichteten das Penicillium, aber nicht die Fermentkörper.

C. Die Wirkung war eine hemmende:

13) Buchenholz-Creosot bildete eine Haut, aus welcher aber wieder Pilze hervorsprossten;

14) Eisenchlorid beeinträchtigte die Pilzbildung;

15) Jodlösung in Spiritus desgleichen;

16) Carbolsäure wirkte auch nicht ganz vollständig, denn nach 36 Stunden sah man neue Sprossungen hervortreten;

17) Salpetersäure verhielt sich ähnlich;

18) Kalkwasser liess eine Schwächung der Vegetation wahrnehmen.

D. Eine vollständige Wirkung erzielten:

19) Concentrirte Kalilauge vernichtete die ganze Pilzbildung;

20) verdünntere Kalilauge desgleichen;

21) 96% Alkohol desgleichen;

22) concentrirte Schwefelsäure vernichtete Alles.

Folgende Versuchsreihe wurde hierauf unter gleichen äusseren Bedingungen unternommen:

10 Gramm Wasser und 1 Gramm Fleischextract wurden in einem Reagenzglase aufgekocht, wodurch eine Lösung stattfand. Nach dem Erkalten wurde etwas von einem faulen Apfel zugesetzt und das Substrat dem Zutritte der Luft preisgegeben. Nach Verlauf von $1^1/_2$ Tagen sah ich bei einer 300maligen Vergrösserung Reste des Apfels und vegetative Mycelfäden, bei einer 600maligen Vergrösserung zeigten sich Leptothrixbildungen und sich punktförmig bewegende Körper, die ich als Schwärmsporen bezeichne. Nach 3 Tagen fanden sich keimende Penicilliumsporen und fructificirende Fäden, die zum Theil in Oidiumformen übergingen, Monas

crepusculum, Bacterien und deren Uebergänge. Nach 5 Tagen war die Penicilliumkeimung noch weiter vorgeschritten, während sich die andern Fermentbildungen noch mehr vermehrt hatten. Bei den Bacterien beobachtete ich hier, dass bei der Bewegung bald das eine, bald das andere Polende vorausging. Ich setzte 1 Gramm Terpentinöl hinzu, welches nach 48 Stunden keinen Einfluss ausgeübt hatte.

Frischer Fleischextract, nicht aufgekocht, zeigte bei der unmittelbaren Untersuchung Leptothrixbildung. Säete man Penicillium darauf, so konnte man nach 2 Tagen die Masse mit fructificirenden Hyphen überwebt und durchwebt finden. Mit Anwendung von übermangansaurem Kali, welches an jedem Tage dem Substrate zugemischt wurde, konnte die Pilzvegetation nicht unterbrochen werden, im Gegentheil sah man täglich neue Pilzfäden aus der Masse hervorsprossen. Ich nahm nochmals Fleischextract, brachte Gährungszellen einer faulen Birne mit ihm in Berührung und nach 12 Tagen war er sehr stark mit Penicillium überwuchert. Dann wurde jeden Tag, 8 Tage hindurch, 1 Gramm 10% übermangansaures Kali zugesetzt. Das Gefäss mit dem Substrate befand sich unter einer Glasglocke, um die Sporen aus der Luft des Zimmers fern zu halten, und nachdem nun der übermangansaure Kalizusatz 1 Tag unterblieben war, sprosste weisser Schimmel aus dem Substrate hervor. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass dies Penicilliumpinsel waren, während im Innern eine lebhafte faule Gährung stattfand, welche sich selbst durch den dumpfen Geruch charakterisirte. Uebermangansaures Kali, in Wasser gelöst und mit Penicillium besäet, lässt eine Bacterienbildung zu, deren schleimige Umhüllung sich braun färbt und welche ihre Lebensfähigkeit durch muntere Bewegung zu erkennen giebt. Dass das übermangansaure Kali nicht völlig desinficirt, bemerkte schon Meyer in seiner Schrift: Untersuchungen über die alkoholische Gährung, den Stoffbedarf und den Stoffwechsel der Hefenpflanze. Heidelberg 1869.

10 Gramm Wasser mit 1 Gramm Fleischextract bis zur Lösung gesotten und mit nichtfructificirendem Schimmel von einer Mohrrübe verbunden, blieb 3 Tage in einem offenstehenden Reagenzglase. Es zeigten sich bei der Untersuchung Gährungsfermente, wie bei schwachsaurer Reaction. Wieder nach Verlauf von 3 Tagen sah man theils zur Ruhe gekommene, theils sich bewegende Bacterien, durch welche die Flüssigkeit auffallend getrübt

wurde. Am Rande der Flüssigkeit zeigte sich eine Pilzvegetation. Wieder nach 3 Tagen fanden sich noch weit mehr Leptothrixbildungen; nun setzte ich 1 Gramm Arsenik hinzu. Nach 2 Tagen war die Vegetation und die Bewegung nicht gestört worden und wurde ein starker fauler Geruch bemerkbar bei schwach alkalischer Reaction. In gleicher Weise wurden 5 Gramm Fleischextract in 50 Gramm kochendem Wasser gelöst und in 5 offenen Reagenzgläsern dem Einflusse der Luft ausgesetzt. Nach 3 Tagen sah man bei 600maliger Vergrösserung Schwärmsporen, wieder nach Verlauf von 3 Tagen Bacterienschleim, dessen Bacterien zum grossen Theil in gleichmässiger Bewegung waren.

Drei Gläser wurden mit Schimmel einer Mohrrübe besäet, welcher nicht fructificirte, die beiden übrigen mit Penicillium crustaceum Fr. von einem Apfel. Nach 3 Tagen zeigten die 3 ersten Gläser Oidiumformen, Vermehrung von s. g. Monas und Bacterien. Zu einer von diesen setzte ich 1 Gramm 98grädigen absoluten Alkohol, zur zweiten 1 Gramm Kochsalz und zur dritten 1 Gramm Schwefelkohlenstoff.

Der Alkohol zeigte zwar nach 36 Stunden am obern Theil der Flüssigkeit eine Beeinträchtigung, aber wegen der Verdünnung keine völlige Aufhebung der Vegetation. Einzelne Bacterien fand ich noch in Bewegung. Ein schwacher Fäulnissgeruch und schwachsaure Reaction, die sich am folgenden Tage noch vermehrte und mit welcher die Vegetation zunahm, wurde erkennbar. Das Kochsalz hatte sein Substrat nach 48 Stunden wenig beeinträchtigt, wiewohl die Einwirkung desselben nicht bezweifelt werden konnte. Es zeigte sich ein etwas fauliger Geruch und eine schwachsaure Reaction.

Einige der in dieser Mischung vorhandenen Bacterien brachte ich auf eine feingeschnittene, gut desinficirte Korkplatte, die ich in die bereits beschriebene feuchte Kammer unter dem Mikroskop applicirte und bei einer 500maligen Vergrösserung 5 Tage lang ohne Deckglas beobachtete. Ich gewahrte eine Vermehrung durch Theilung, in welcher sich Uebergänge der Leptothrix deutlich aussprachen.

Das Ergebniss des Zusatzes von Schwefelkohlenstoff war eine Unterstützung der Vegetation, die sich durch das Auge, durch einen stark fauligen Geruch und saure Reaction zu erkennen gab. — Die mit Penicillium besäeten beiden Reagenzgläser

zeigten nach 2 Tagen massenhafte Fermentbildungen. Dem einen fügte ich 1 Gramm 5% Kalkwasser, dem andern 1 Gramm Opiumtinctur hinzu. Das Kalkwasser verursachte zwar neutrale Reaction, doch der Geruch war faulig. Bewegung der Fermentkörper war vorhanden und somit keine oder geringe Wirkung. Die Opiumtinctur wirkte entschieden unterstützend auf die Vegetation ein. Es zeigte sich sehr fauler Geruch, saure Reaction und massenhaftes Zunehmen der Gährungskörper.

11 Reagenzgläser wurden in einer durchschnittlichen Zimmertemperatur von 24° C. und 22° A. Feuchtigkeit, jedes mit einem Decoct von einem Gramm Fleischextract und 10 Gramm Wasser gefüllt und offen aufgestellt. Nach 2 Tagen fanden sich in demselben vereinzelte Sporen und Bacterienbildungen. Der Inhalt sämmtlicher Gläser wurde mit Penicillium vom Apfel besäet. Nach 5 Tagen war die Vegetation sehr lebhaft im Gange und ich setzte folgende Reagenzien à 1 Gramm hinzu:

A. Die Vegetation wurde eher befördert als unterbrochen:

1) Schwefelcyankalium zeigte nach einigen Tagen sehr viele Bacterien, die sich durch Theilung, wie ich dies bei einer 600maligen Vergrösserung beobachtete, vermehrten. Auf dem Grunde der Flüssigkeit fanden sich vegetative Fäden und keimende Sporen. An der Oberfläche waren viele zur Ruhe gekommene Schwärmsporen, Leptothrixbildungen, wie sie sich im Mundschleime vorfinden, und die Reaction dabei war schwach alkalisch.

2) Aether zeigte keinen zerstörenden Einfluss. Die vegetativen Pilzfäden mit Vacuolen; die sich bewegenden Bacterien und die saure Reaction, wie der starke faule Geruch sprachen dafür.

3) Chromsäure desgleichen, nur war der Geruch mehr dumpf.

B. Die Wirkung war eine zweifelhafte:

4) Buchenholz-Creosot zeigte sich fast unwirksam, indem sich 2 Tage nach dem Zusatze allerhand Gährungsformen und lebhafte Bewegung bemerkbar machten.

5) Essigsäure verhielt sich ähnlich. Leptothrixbildungen waren sehr viele vorhanden und auch Oidiumformen traten auf.

6) Cantharidentinctur gab keinen grossen Einfluss zu erkennen, wie bei saurer Reaction viel Gährungselemente, zum

Theil in sehr lebhafter Bewegung, und die vegetativen Pilzfäden bekundeten.

7) Alkohol verursachte einen dumpfen Geruch des Substrates, die Reaction war sehr stark sauer und der der Essigsäure ähnlich.

8) Essigsäure. Leptothrix- und Oidiumformen waren massenhaft vorhanden.

C. Die Wirkung war eine hemmende:

9) Carbolsäure. Im Bodensatz fanden sich noch Oidiumformen, während sonst im Substrate die Bacterienbildungen in geringer Anzahl vorhanden waren.

10) Sublimatlösung wirkte zerstörend auf die Pilzvegetation, doch dieselbe, wie die Bacterien- und Leptothrixbildungen und der saure Geruch wiesen auf eine unvollständige Desinfection hin.

D. Eine vollständige Wirkung erzielte:

11) die Kalilauge. Dieselbe gab in dieser ganzen Versuchsreihe das einzig günstige Resultat, wenngleich ein dumpfer Geruch nicht zu verkennen war. Das Substrat war fast vollständig ohne Leptothrixbildungen, deren wenige durch einen nochmaligen Zusatz des verdünnten Reagens vernichtet wurden.

Zu bemerken ist noch, dass die Fortentwickelung der Vegetation in der feuchten Kammer andauernd und oft wiederholt von uns beobachtet wurde.

Hierauf wurden folgende Versuche bei 26° C. und 23° A. Feuchtigkeit ausgeführt:

21 Reagenzgläser wurden mit je 10 Gramm Wasser und 1 Gramm Fleischextract aufgekocht. 10 wurden mit Penicilliumsporen und 11 mit Mucorsporen besäet. In beiden Versuchsreihen waren in 24 Stunden Fermente gebildet, doch enthielten die mit Penicillium besäeten mehr Bacterien. Von je einer Aussaat wurde 1 Gramm übermangansaures Kali, 1 Gramm Kalilauge, 1 Gramm Carbolsäure, 1 Gramm Anilinroth (Fuchsin) und 2 Gramm Alkohol zugesetzt. Nach 4 Tagen, wo ich die Gläser revidirte, fand ich beim übermangansauren Kali nur eine Färbung der keimenden Mucor- und Penicilliumsporen. Auf's Entschiedenste wirksam war die Kalilauge, wo sich in beiden Fällen nur vereinzelte Pilzreste am Boden fanden, deren Sporen noch keimfähig waren. Bei einem nochmaligen Zusatze von je 1 Gramm Kalilauge wurde

Alles, wie das Mikroskop ergab, vernichtet. Die Carbolsäure war wenig beeinträchtigend.

Das arsenikhaltige Fuchsin hatte die Fermentation unterstützt, auch der Alkohol zeigte geringen Einfluss und bewirkte eine grosse Ausschüttung von Krystallen. Zu allen diesen Fällen verhielten sich die beiden Aussaaten zu einander gleich.

Zu 4 Mucoraussaaten wurden noch folgende Zusätze à 1 Gramm gegeben: Salzsäure, Essigsäure, Glycerin, Eisenchlorid, während das eine Glas ohne jeden Zusatz blieb. Salzsäure beeinträchtigte die Fermentation etwas, doch fanden sich immer noch viele keimende Sporen.

Essigsäure begünstigte auffallend die Leptothrixbildung.

Glycerin wirkte sehr gering, vielleicht nur scheinbar: ebenso verhielt sich das Eisenchlorid.

Das Glas ohne Zusatz war in wesentlich fortschreitender Fermentation und Pilzbildung und roch am stärksten faulig.

Zu den mit Penicillium besäeten Culturen endlich wurde je 1 Gramm folgender Ingredienzen zugesetzt:

„Schwefelsäure, salpetersaure Silberlösung, concentrirtes, in Wasser gelöstes Arsenik, Arsenikseifenbrühe, wie sie zum Ausstopfen von Thieren benutzt wird, und Kalkwasser".

Von den 3 Letzteren je 3 Gramm Zusatz.

Nach 8 Tagen fand ich, dass die Wirkung der Desinfection von Salzsäure grösser als die von Schwefelsäure sei. (Bei einem Pilze auf dem Weinstocke, Erisiphe, hat sich die schweflichte Säure mit sehr gutem Erfolge bewährt. Ein gleich günstiges Resultat beobachtete Dr. Lövinson bei der Desinfection von Cholera.) Nach dem Geruch zu urtheilen, hatte die salpetersaure Silberlösung unterstützend, nicht hemmend, gewirkt. Noch mehr war dies, wie auch die mikroskopische Untersuchung deutlich zeigte, beim Arsenik der Fall. Viel vortheilhafter war das Resultat der Arsenikbrühe, während die Kalklösung fast erfolglos war.

Die Fortsetzung all' dieser Versuche ergab, dass sich die desinficirende Wirkung nach und nach wieder aufhob.

Weitere Untersuchungen mit Chloroform, Perubalsam, Tabaksabsud, je 1 Gramm auf eine Mischung von 1 Gramm Fleischextract mit 10 Gramm Wasser ergaben keine erfolgreichen Resultate.

Unter 23° C. und einer Feuchtigkeit von 22° A. wurden folgende Versuche ausgeführt:

Provenceröl mit Mucor besäet liess nach 4 Tagen ein Mycelium, durch Sporen gebildet, erkennen, welche derbwandige Sporangien erzeugten, die 4 bis 8 Sporen enthielten und theilweise schon geplatzt waren. Die Mycelfäden waren zum grössten Theil septirt. Ebenso verhielt sich die Aussaat auf Glycerin. Hier bildeten sich aber bald Schwärmsporen, die dem Oele fehlten. Die Sporen füllten sich mit Vacuolen und keimten.

Die Aussaat auf verdünnter Essigsäure zeigte sehr viele Leptothrixbildungen. In verdünnter Höllensteinlösung zeigten sich Bacterienkörper, während sich am Rande keimende Sporen fanden. Jodlösung mit Mucorsporen besäet, zeigte nach 5 Tagen die unveränderten Sporen, welche aber braun gefärbt waren.

Aromatischer Essig fand sich in Folge der Aussaat mit Leptothrixbildungen überfüllt; unter dem Mikroskop sah ich Sporen in diesem Substrate anschwellen, platzen und Schwärmsporen entlassen. Mucor auf concentrirtes Arsenik gesäet, wuchs ungehindert und ebenso verhielt sich Eisenchlorid, Chromsäure zog die Sporen zusammen und Keimungen mit ihnen misslangen. 10% übermangansaures Kali mit Mucor besäet zeigte nach 48 Stunden viele Bacterien, die sich bewegten und braun gefärbt waren, auch Kupfer- und Eisenvitriol widerstanden nicht.

Hieran schloss ich folgende Versuchsreihe:

10 Stücke Rindfleisch wurden gleichfalls mit Mucor Mucedo übersäet und nach 10 Tagen waren sie damit überwuchert. Jedes der Stücke wurde 1 Minute lang der Einwirkung folgender Ingredienzien ausgesetzt und nach Verlauf von 3 Tagen die Resultate entgegengenommen; während dieser Zeit waren sie frei der Luft ausgesetzt:

Carbolsäure liess die Sporen keimen. Zwischen den Fleischbündeln traf man Bacterien und Schwärmsporen an, so dass eine Beeinträchtigung, aber nicht völlige Hemmung der Vegetation stattgefunden hatte.

Geschmolzenes und krystallisirtes Chlorcalcium verhielten sich ganz ebenso, doch später mumificirte das Fleisch durch starke Wasserentziehung vollständig. Die Wirkung der Kalilauge war in diesem Falle zweifelhaft. Arseniklösung unterstützte die Pilzbildung und Fäulniss. Sublimat vernichtete die Pilze nicht, aber die Bacterien und später stellte sich starke Fäulniss ein.

Höllensteinlösung bräunte das ganze Präparat, vernichtete aber weder die Pilze noch die Bacterien. Eisenchlorid schien gar keinen Einfluss zu äussern. Alkohol (98 %) tödtete die Pilze vollständig, die Bacterien erst bei Abschluss des Präparats von der atmosphärischen Luft. Schwefeläther wirkte sehr schwach.

Hierauf brachte ich sämmtliche in der angegebenen Weise behandelten Fleischstücke in eine Feuchtigkeits-Atmosphäre von 40° A. und in eine Temperatur von 27° C. Alle unterlagen der Zersetzung, zerfielen in Muskelbündel, diese in die sogenannten Disks und Pilz und Fermentbildungen nahmen nach und nach zu.

Eines Versuches will ich hier noch gedenken, welcher von praktischer Bedeutung ist.

Ich legte in einen Keller, wo viele Spiritusfässer lagen und die Luft stark mit Alkohol geschwängert war, ein Mistbeet an, brachte Brut von Agaricus campestris wiederholt hinauf, aber jeder Versuch misslang, weder Champignon noch andere Pilze zeigten sich.

Auch muss ich hier eines Resultats Trautmann's gedenken, einer Schrift, welche erst später in meine Hände gelangte: „Die Zersetzungsgase als Ursache zur Weiterverbreitung der Cholera". Halle 1869. Derselbe fand das Süver'sche Desinfectionsmittel, aus Kalk, Chlormagnesium und Steinkohlentheer zusammengesetzt, für zweckentsprechend.

Wenn auch nicht zu leugnen ist, dass sich besprochene Retortenversuche anders gestalten, wie die Fermente auf dem menschlichen Körper, so ist doch eine Bezugnahme ganz am Platze und scheint sich, was die Hauptsache ist, im praktischen Leben ein Nutzen ableiten zu lassen.

Dr. Lövinson hat mit der Behandlung von absolutem (98 %) Alkohol bei Favus, Mentagra, Pityriasis, Psoriasis und Diphtheritis vorzügliche Erfolge gehabt, von welchen ich mich ebenfalls ganz und gar überzeugte. Der Erfolg des Alkohols war stets absolut, wenn er direct auf Pilzbildungen einzuwirken vermochte. Die Wirkung geschah durch Entziehung des Wassers und Gerinnen des Eiweisses in den Pflanzenzellen. Weniger günstig ist die Wirkung des Alkohols auf die Blutbahn. So beobachtete ich besonders bei äusserer Behandlung der Psoriasis einen glänzenden Erfolg, aber einige Zeit darauf sah man von Innen her neue Exantheme auf-

treten, was uns überhaupt, wie oben erwähnt, auf die Blutuntersuchung leitete.

Die Anwendung des Arseniks hat sich nicht bewährt und scheint auch nicht pilztödtend, sondern nur den Stoffwechsel beschleunigend zu wirken.

Bei der Caries der Zähne ist vor allen Dingen eine Methode, die Dr. Lövinson als Restituirung derselben übt, und die mit der gemeinhin von den gewöhnlichen Zahnärzten „Plombiren" genannten Behandlung nur äussere Aehnlichkeit hat, nachdem die inficirten Stellen mechanisch beseitigt und die kranken Zähne desinficirt sind, das beste Mittel zur Erhaltung bereits im hohen Grade zerstörter Zähne.

Werden die Sporen jedoch unter der Füllung nicht getödtet, so beginnen sie ihre Verheerung von Neuem und schonen weder Füllung noch Zahn. Was jetzt hier die Kunst leistet, ist nicht begrenzt und theile ich nach den bei Dr. Lövinson gesehenen, überraschenden Resultaten den von ihm aufgestellten Satz:

> „Kein Zahn ist auszuziehen, selbst der schlechteste ist zu erhalten und dann immer noch dem besten künstlichen vorzuziehen."

An meinem eigenen Körper beobachtete ich die Einwirkung von übermangansaurem Kali auf einen cariösen Zahn als unwirksam. Alkohol geht leicht in Essigsäure über und wirkt dann nachtheilig, indem dieselbe die Pilzbildung unterstützt. Am besten bewährte sich die medicinische Seife, wie auch Lebert und Rottenstein im bereits angeführten Werke constatiren, während aber auch diese das übermangansaure Kali hervorheben, so glaube ich, dass sie sich durch das Entnehmen des Geruchs haben täuschen lassen. Die Behandlung an und für sich muss ja stets dem Arzte überlassen bleiben und erlaubte ich mir nur diese Einschaltungen, da sie in innigster Beziehung zu den vorangehenden, morphologischen Betrachtungen gehören.

Fasse ich nunmehr die gesammten Ergebnisse der obigen Untersuchungen zusammen, so stellt sich Folgendes heraus:

1) Der Prozess der Gährung wird **nur** durch niedere Pilzformen eingeleitet und fortgesetzt.
2) Dieselben in der Natur allgemein verbreiteten Pilzbildungen sind es, welche gewisse Krankheiten veranlassen können.

3) Durch bestimmte Factoren werden diese Pilzbildungen gefördert oder gehemmt und vernichtet.
4) Die Hemmung resp. Vernichtung dieser Pilzelemente heisst Desinfection.
5) Die Desinfectionsmittel müssen je nach der Natur der Substrate, auf denen oder in denen diese Keime vegetiren, verschieden sein.
6) a. Auf trockenem Boden bewährte sich am besten der Alkohol,
   b. in Flüssigkeiten zeichnete sich die Kalilauge besonders aus.
7) Es lassen sich Apparate herstellen und Substrate wählen, in denen und auf denen mit Zuverlässigkeit Culturen dieser Gebilde gezüchtet werden können.
8) Ehe jedoch nicht unmittelbar unter dem Mikroskope die Entwickelung solcher Fermentkörper bestimmt beobachtet und festgestellt ist, kann die Streitfrage über die Natur derselben nicht endgültig entschieden werden.

Verzeichniss der Abbildungen.

Fig. 1. Penicillium crustaceum Fr. Auf Apfel gezüchtet. Conidienträger mit Conidien. Gr. 600 mit Immers.

Fig. 2. Mucor mucedo Fres. auf Milch gezüchtet.
- a. Stacheliges aufplatzendes Sporangium. Gr. 275.
- b. Sporangiolen tragendes Aestchen vom selben Mycelium des vorangehenden Sporangiums. Gr. 275.
- c. Entleertes aufgesprungnes Sporangium. Gr. 275.
- d. Sporen. Gr. 450.

(Nach Hallier sind diese beiden Formen Penicillium und Mucor identisch.)

Fig. 3. Asperpillus glaucus Lk. auf Milch gezüchtet.
- a. Conidientrager mit Conidien. Gr. 275.
- b. Mycelium, wo sich obiger Conidienträger abzweigt. Gr. 275.
- c. Sterigma des Conidienträgers. Gr. 450.
- d. Conidie. Gr. 450.
- e. intensiv gelbe Schlauchfrucht von Aspergillus, gewöhnlich als Eurotium herbariorum Card. beschrieben. Gr. 275.

Fig. 4. Pleospera herbarum Rab. auf der Epidermis gesunder Nadeln von Pinus sylvestris L. Gr. 275.

Fig. 5. Dentin mit Leptotrixbildungen und Schwärmsporen aus einem cariösen Zahne.

Fig. 6. Oidium Schönleinii von Favusborken eines 40jährigen Mannes. G. 375.

Fig. 7. Bruchstücke von Haaren bei Mentagra (parasitäre Sycosis).
- a. Wurzel und Schaftansatz. Die Wurzel ist, wie gewöhnlich bei diesen Haaren, fächerartig aus einander gebreitet. Gr. 95.
- b. zeigt ein ähnliches Bild, die Wurzel ist mehr geschlossen und im Canal sieht man deutlich die Sporen. Gr. 95.
- c. stellt die Rasirschnittfläche eines Haares dar, in dessen Canal sich eine Spore eindrängt. Gr. 95.

Fig. 8. Bruchstücke gebrochner Barthaare.
- a. Bruchstelle eines Schaftes, welcher auf 3 Centimeter Länge 7 solcher Stellen zeigte. Gr. 95.
- b. Erkrankte Stelle, noch nicht aufgetrieben, welche beim Durchschneiden beiliegende Sporen austreten liess. Gr. 275.

Fig. 9. Haare, welche durch künstliche Impfung mit Schimmelpilzen auf dem Körper zerstört wurden.
- a. Unteres Ende des Schaftes eines solchen Haares. Gr. 95.
- b. Der Haarsack ist noch vorhanden und sind die sich dort findenden Sporen mit Essigsäure aufgehellt. Gr. 275.

Fig. 10. Keimende Sporen auf der Epidermis bei Pityriasis. Gr. 450.

Fig. 11. Psoriasis.

a. Blut einer Psoriasisleidenen.

r. rothe Blutkörper.

w. weisses Blutkörperchen.

sp. Sporen.

b. Hautschuppen von Psosiaris mit zahlreichen Fermentbildungen. Gr 600 mit Immers.

Fig. 12. Diphtheritis.

a. Vom Belag der Rachenhöhle eines diphtheritischen Kindes, welches einige Stunden später starb.

e. Epithelzellen sind baumartig geschichtet.

p. einzelne Epithelzellen.

spg. Sporangium, ungefärbt und bei Wasserzusatz platzend.

b. Sporangien mit starker brauner Membran, ebenfalls, aber nur einma auf diphtheritischem Rachenhöhlenbelag gefunden. (Diplosporium fuscum.)

Fig. 13. Syphilitisches Blut.

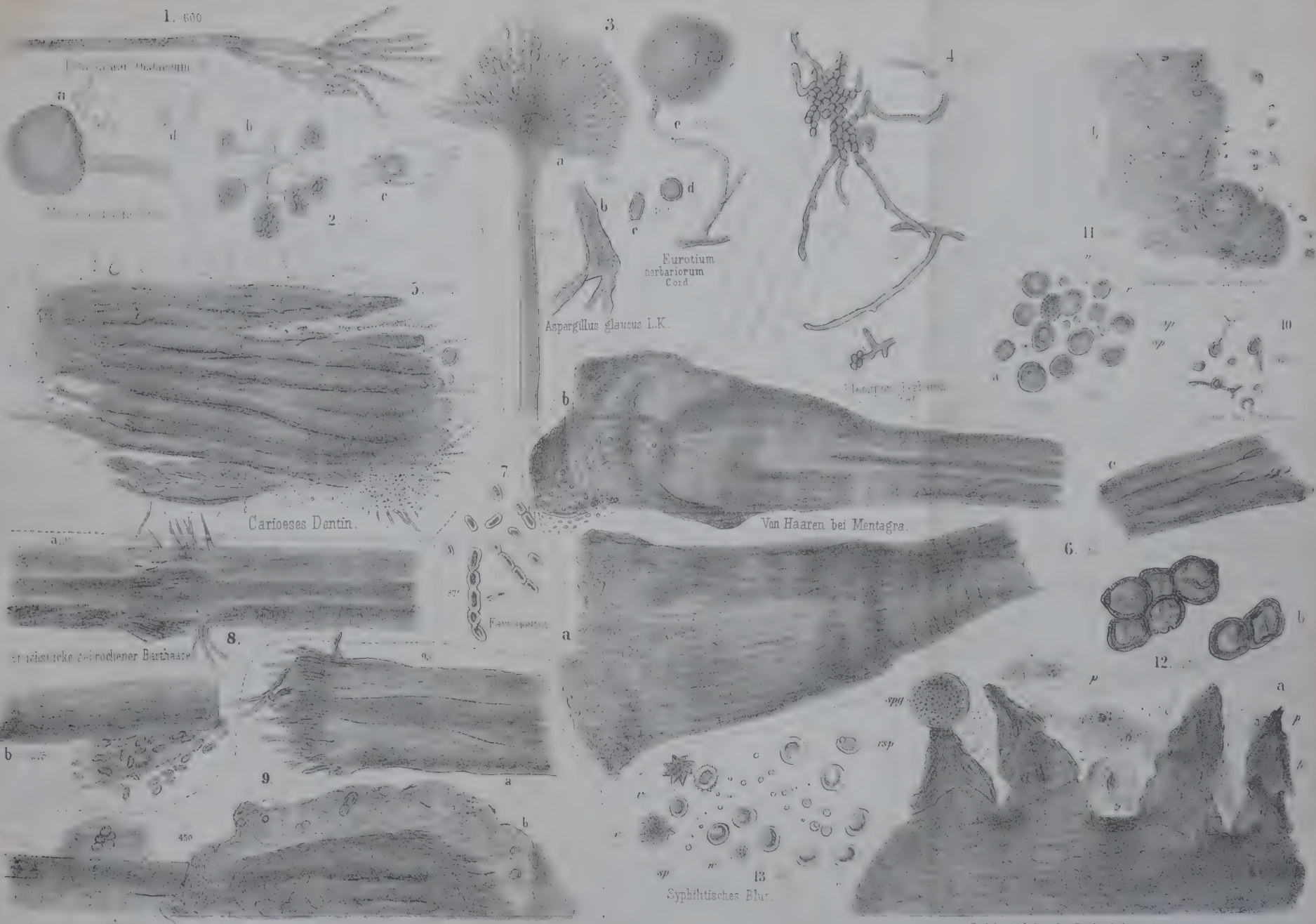
r. rothe Blutkörper.

v. desgleichen, durch Verdunsten der Flüssigkeit sternförmig werdend.

w. Weisses Blutkörperchen.

rsp. rothes Blutkörperchen mit einer Spore.

sp. Sporen, welche in einer feinkörnigen Mssse liegen.



Bruchstücke von Haaren, welche durch Pilzvegetation zerstört sind.

Diphtheritisbelag der Rachenhöhle.